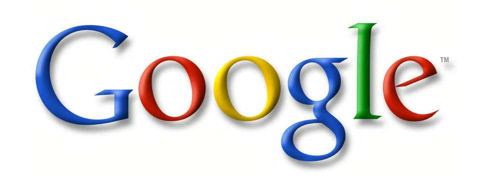
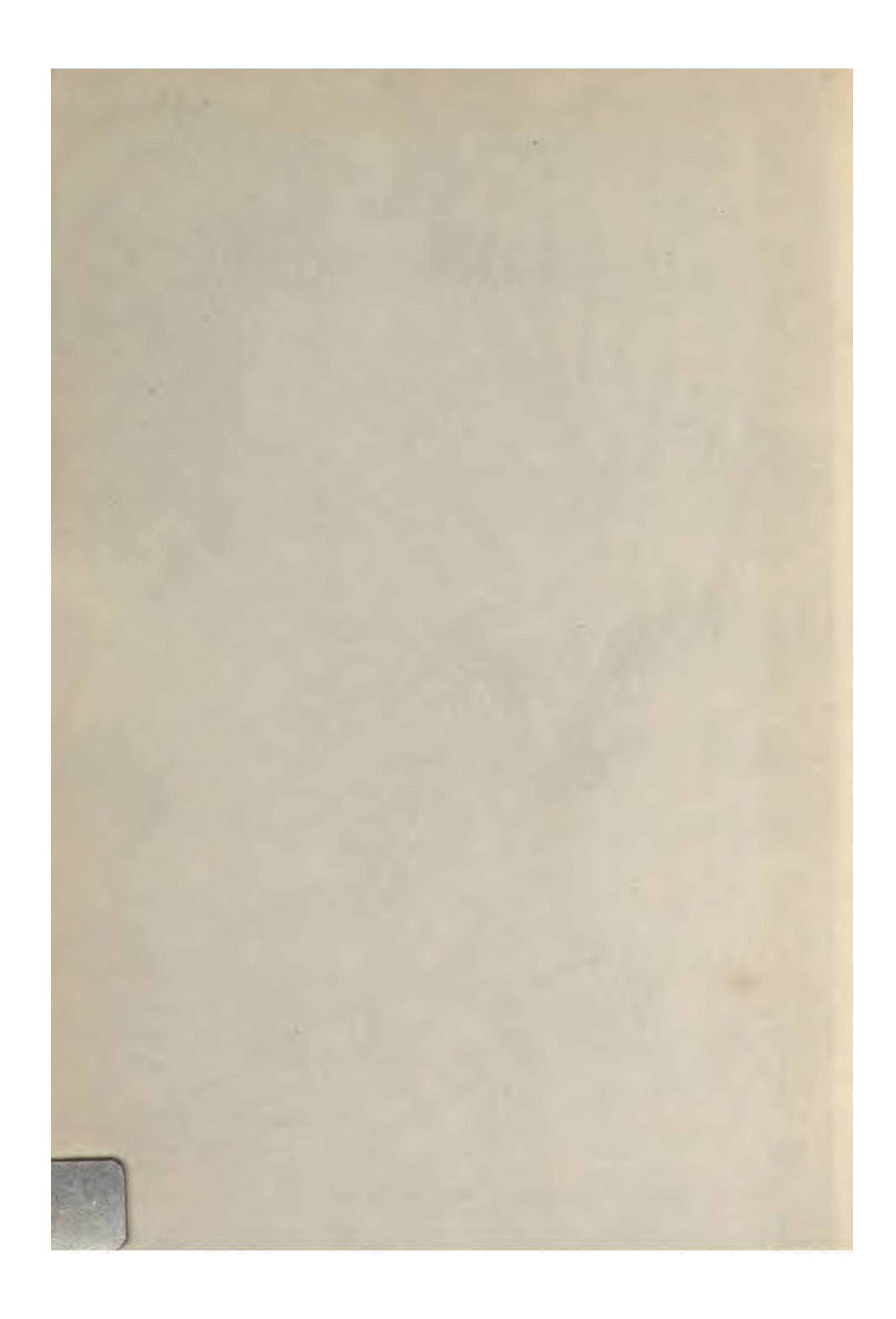




Wm Thos Brande

OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé Rozier, *de plusieurs Académies, & par M. J. A.* Mongez *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.*

JUILLET, 1784.

TOME XXV.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIV.

AVEC PRIVILÉGE DU ROI.



OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

REMARQUES

Sur l'origine & la nature de la Matière verte de M. Prieſtley, ſur la production de l'air déphlogiſtiqué par le moyen de cette matière, & ſur le changement de l'eau en air déphlogiſtiqué;

Par Jean INGEN-HOUSZ.

JE me ſuis propoſé de publier mes obſervations ſur la nature de la matière verte du Docteur Prieſtley dans le ſecond volume de mon Ouvrage

ſur les végétaux, que j'avois eſpéré de pouvoir mettre au jour depuis long-temps, ayant la matière prête, & ayant déjà ajouté à la fin de la Préface du premier tome un apperçu de pluſieurs articles que j'avois deſſein de traiter dans le volume ſuivant.

Dans le temps que je travaillois encore aux recherches que je deſtinois pour ce volume, j'envoyai à l'Imprimeur de Paris un manuſcrit de différens Opuſcules qui devoient faire un livre à part, & dont j'ai preſſé, autant que j'ai pu, l'impreſſion, pour envoyer enſuite le manuſcrit du ſecond volume des expériences ſur les végétaux. Mais ayant été fruſtré juſqu'à préſent dans l'attente de voir paroître cette collection d'Opuſcules (1), je me ſuis déterminé à communiquer au Public, par le moyen du Journal de Phyſique, quelques remarques ſur la matière verte, & ſur quelques autres ſujets, me réſervant d'en traiter plus amplement dans l'Ouvrage que j'ai indiqué.

M. Prieſtley, à qui les Sciences naturelles doivent déjà infiniment, a remarqué le premier, que lorſqu'on expoſe au ſoleil de l'eau, ſur-tout de l'eau de ſource, il s'y engendre, après quelques jours, une ſubſtance verte, glutineuſe au contact; & que, quand cette matière eſt produite, on trouve dans le vaſe une grande quantité d'air pur ou déphlogiſtiqué, qui ſe développe pendant que le vaſe eſt expoſé au ſoleil. Il avoit déjà obſervé auparavant, que les plantes poſsèdent la faculté de produire de l'air pur, de corriger l'air méphitiſé ou phlogiſtiqué, & d'améliorer l'air commun. Mais en trouvant que cette opération ſalutaire n'étoit rien moins que conſtante, & que les plantes enfermées avec l'air commun le gâtent fort ſouvent, au lieu de l'améliorer, il devinoit ſi peu la raiſon de cette inconſtance, qu'il paroiſſoit prêt à abandonner un ſyſtême ſi beau, que ſes expériences précédentes ſembloient avoir mis hors de toute conteſtation. La raiſon principale pourquoi il commençoit à douter de la ſolidité de ſon ſyſtême, étoit, qu'ayant enfermé des plantes dans des bouteilles remplies d'air, & contenant aſſez d'eau pour tenir les plantes en vie, il trouva, qu'après avoir ôté les plantes de ces bouteilles, la production d'air pur continuoit toujours comme auparavant; ce qui le fit conclure, que le développement de cet air pur, qu'il avoit attribué à la préſence des plantes, étoit dû à la préſence de la matière verte, dont il trouva les parois de

---

(1) M. Molitor, Profeſſeur déſigné de Chimie à Maïence, ayant traduit en Allemand ces Manuſcrits, pour les publier dès que l'édition originaire ſeroit imprimée à Paris, s'impatientant, autant que moi, qu'on en différât continuellement l'impreſſion, mit ſa traduction ſous preſſe. Elle voit déjà le jour depuis le mois de Mars 1782. Le titre en eſt : *Johann Ingen-Houſz .... vermiſchte ſchriften Phyſisch-Mediciniſchen Inhabts. Uiberſetzt und herauſgegeben von Niklas Karl Molitor.... Wien, bey Johann Paul Krauſſ*, 1782. Vers le temps que j'envoie cet Ecrit, on m'annonce de Paris (au commencement de Novembre 1783), qu'on eſt à la fin de l'impreſſion dudit Ouvrage.

ces bouteilles enduites, & que les plantes n'avoient contribué en rien à la production de cet air. Ce peu de prédilection pour son propre systême fait d'autant plus d'honneur à son caractère, qu'elle est rare parmi les Savans. S'il avoit pris la matière verte pour un végétal, il n'eût pu manquer de découvrir la raison pourquoi les plantes avoient tantôt amélioré & tantôt détérioré l'air; car ayant déjà reconnu que la matière verte ne fournissoit de l'air pur qu'au soleil, il en eût naturellement conclu (s'il avoit reconnu cette matière pour une plante), que les autres plantes devoient être dans le même cas: mais il fut si éloigné de prendre cette matière pour un végétal, qu'en observant qu'elle s'engendre même dans les vaisseaux fermés, & en n'y trouvant, par un examen réitéré, à l'aide de bons microscopes, aucune organisation, il croyoit que cette matière n'étoit, par sa nature, ni animale, ni végétale, & même qu'elle ne pouvoit être ni de l'une, ni de l'autre, mais qu'elle étoit une substance particulière *sui generis*, qu'il convenoit de désigner par un nom particulier, celui de *matière verte* simplement. Dans cette supposition, il ne pouvoit que s'éloigner de plus en plus de la route, pour trouver la véritable cause de l'incertitude ou inconstance qu'il observoit dans l'influence des végétaux sur l'air renfermé avec eux.

J'ai été assez heureux pour résoudre l'énigme, & pour découvrir la raison de cette incertitude, en trouvant que les végétaux produisent de l'air pur seulement au soleil, & même en grande abondance, & qu'ils évaporent à l'ombre & pendant la nuit un air méphitique, mais en très-petite quantité; qu'ils corrigent au soleil l'air ordinaire, gâté par quelque procédé phlogistique, & améliorent l'air bon, tandis qu'elles le méphitisent à un haut degré, à l'ombre & pendant la nuit. Ayant observé ces deux effets contraires, & découvert leurs causes, j'en conclus que, puisque les plantes ont le pouvoir de produire de l'air pur seulement au soleil, il étoit probable que la matière verte, qui produisoit le même effet, fût aussi une espèce de végétal, sans cependant avoir d'autre garant de ma conjecture que l'analogie des phénomènes. Nous allons voir si ma supposition étoit fondée ou non.

M. Priestley ayant décrit la matière verte comme un sédiment muqueux de l'eau (dans son quatrième volume sur les airs, imprimé en 1779), l'élève au rang des végétaux dans son cinquième volume imprimé en 1781, sur le témoignage de son ami M. Bewly, & il la classe parmi les conserves, sans vouloir déterminer si c'est la *conferva fontinalis* du Docteur Withering, ou quelque autre de cette espèce. M. Forster l'avoit prise pour le *byssus botryoïdes* de Linnée. M. Senebier, dans son Ouvrage également intéressant & curieux sur la lumière solaire, imprimé en 1782, a cru que ni M. Priestley, ni M. Forster n'ont connu la véritable nature de cet être. Il dit qu'en examinant de plus près cette plante, il l'a reconnue pour être la *conferva cespitosa filis rectis undique divergentibus. Halleri*,

on l'éparpille en très-petits lambeaux, on obſerve que ſes bords déchirés ſont tous hériſſés de fibres tranſparentes, ſans aucune couleur, reſſemblans à des tubes de verre. On obſervera ces fibres douées d'un mouvement manifeſte ; elles ſe plient en tout ſens, s'approchent, s'entrelaſſent, & ſe tortillent de nouveau. Ce mouvement, qui reſſemble à celui de certaines animalcules aquatiques, qui ont la forme des anguilles, ſe fait par intervalles très-irréguliers. M. l'Abbé Fontana m'a montré, il y a pluſieurs années, des fibres ſemblables, mais vertes, douées d'un tel mouvement. Il les prit pour des *animaux-plantes*, & les crut des êtres intermédiaires entre ceux du règne animal & végétal. Dans les lambeaux déchirés de cette croûte muqueuſe, on remarque çà & là les débris des inſectes verts qui conſtituoient le commencement de la croûte, & on reconnoît diſtinctement que ce n'eſt pas la croûte muqueuſe qui eſt verte elle-même ; mais qu'elle doit ſa verdure aux inſectes verts qui s'y trouvent accumulés. Les changemens que j'ai indiqués juſqu'à préſent, ne ſe trouvent que rarement plus avancés à la fin du troiſième mois : j'ai même trouvé la matière verte avancée ſeulement à ce degré après quatre & même cinq mois ; quelquefois elle parvient à cet état plus tôt ; cela dépend du degré de lumière qu'elle a reçu, de la qualité de l'eau qu'on a employée, & ſur-tout des corps étrangers qui ſe ſont putréfiés dans cette eau, & dont je parlerai après.

Si on s'obſtine à abandonner à elle-même cette croûte muqueuſe, ou la matière verte, les changemens déjà arrivés ne s'arrêtent nullement là. La croûte, communément liſſe & polie au commencement, & aſſez égale en épaiſſeur, devient raboteuſe, ſe gonfle irrégulièrement, & forme des eſpèces de petites boſſes. En examinant ces inégalités vers le ſixième mois, j'y trouvois communément un grand nombre de fibres vertes & entortillées entre elles, ſur-tout vers la partie ſupérieure. J'ai vu ces fibres quelquefois plus tôt, & d'autres fois plus tard.

En laiſſant le vaſe encore plus long-temps expoſé au ſoleil (ſi on prend garde de ne pas le laiſſer s'échauffer trop ; car la matière verte s'altère par trop de chaleur, & prend une couleur orangée), ces inégalités s'élèvent de plus en plus, mais très-lentement, en forme de pyramides, & parviennent, dans le temps de dix à douze mois, à une hauteur de 1 ou 2 pouces. Les fibres vertes, qui étoient toutes couchées dans la croûte lorſqu'elle commençoit à s'élever en boſſes, s'érigent graduellement avec ces éminences, & deviennent perpendiculaires à leur longueur. Ces pyramides ſont d'un vert plus foncé vers leur partie ſupérieure & latérale, qu'au milieu & en bas. Leur ſubſtance reſſemble à une gelée aſſez ferme pour ſe ſoutenir ſous l'eau. Si elle mérite réellement le nom d'une plante, elle doit, je penſe, être claſſée parmi les *tremelles*.

Les changemens détaillés juſqu'ici, ſont à peu près conformes à ce qui arrive le plus ordinairement lorſqu'on laiſſe la matière verte toujours dans

dans le même vaſe, ſans la déranger, & qu'on ne communique aucun mouvement à l'eau, que lorſqu'on la renouvelle de temps en temps : mais il arrive quelquefois que cette eſpèce de *tremella* ne ſe forme pas, ſur-tout lorſque la matière verte eſt engendrée dans des vaſes dans leſquels l'eau eſt ſujette à beaucoup de mouvement, ſoit par les vents, ſoit par d'autres raiſons ; par exemple, dans les grands baſſins ou réſervoirs d'eau des jardins. Ces eaux étant beaucoup remuées & ſouvent renouvelées, la croûte muqueuſe ne ſe forme pas, ou très-imparfaitement; les inſectes verts tombent au fond, ſans s'attacher aux parois, deſquelles la plupart d'eux ſont trop éloignés ; ils s'attachent enſemble en petites maſſes granulées vertes, aſſez fermes, fort irrégulières & en figures & en grandeur. Ces petites maſſes granulées, qu'on trouve en abondance dans les grands baſſins d'eau bâtis en pierre, ſont très-ſouvent entrelacées avec des fibres de la *conferva rivularis*, qui y croît en abondance. Lorſqu'on a nétoyé de toute ordure les grandes cuves de bois où l'on tient toujours de l'eau au Jardin Botanique de Vienne, pour arroſer les plantes, on y a trouvé au commencement la matière verte preſque comme dans les vaſes de verre; mais après quelque temps, on n'y a rencontré preſque rien que la véritable *conferva rivularis*, dont les filamens, obſervés au microſcope, paroiſſent être des tubes tranſparens, ſans couleur, ayant des interſections plus ou moins diſtantes les unes des autres. Ces fibres tubulaires ſemblent devoir leur couleur aux petits corpuſcules verts, dont ils ſont comme farcis, & qu'on ſeroit tenté de prendre pour des reſtes des inſectes dont la matière verte eſt compoſée, ou pour ces inſectes mêmes, qui y ſont enfermés comme ils ſeroient dans un tube de verre, c'eſt-à-dire, en liberté, ſans être attachés au tube même, dont on les voit ſortir librement & aſſez ſouvent, lorſqu'on obſerve au microſcope les extrémités des fibres coupées. On placera peut-être les conferves parmi les *zoophites*, lorſqu'on ſera convaincu que ces corpuſcules verts, dont les fibres de la conferve ſont comme farcies, ſont des inſectes morts ou vivans.

Eſt-ce que la matière verte de M. Prieſtley, toute compoſée d'inſectes véritables dans le premier temps de ſon exiſtence, ſe change elle-même, tantôt en tremelle, & tantôt en conferve ? Je me contenterai, dans cet abrégé, de la relation du fait tel qu'il eſt.

J'invite les Phyſiciens à ſuivre en été les progrès de cette ſubſtance vraiment curieuſe, & entièrement négligée avant M. Prieſtley, au moins dans l'état dans lequel il l'a obſervée. Mais ſi l'on déſire abréger le temps, & obtenir bientôt une quantité très-conſidérable de la véritable matière verte de M. Prieſtley, on n'a qu'à ſuivre la méthode ſimple de la produire, qu'il a indiquée dans ſon cinquième volume, imprimé en 1781 : elle conſiſte à mettre dans l'eau expoſée au ſoleil, un morceau de viande, de poiſſon, de pomme de terre, ou quelque autre ſubſtance putreſcible. On verra bientôt (quoique pas infailliblement) toute l'eau devenue verte. En

examinant cette eau au foyer d'un bon microſcope, on trouvera que la couleur lui eſt donnée par un nombre infini de petits inſectes verts, très-manifeſtement vivans pendant aſſez long-temps. Ces inſectes ſont communément ronds ou ovales. J'en ai rencontré des familles entières, qui paroiſſoient doubles, la tête étant ſéparée du reſte de leur corps par un filament extrêmement fin. J'ai obtenu conſtamment, par le moyen de la fiente de vache & de pigeon, miſe enſemble au ſoleil dans une grande cuve d'eau, une race d'inſectes verts, oblongs, & dont les deux extrémités ſont pointues. Ils ſont beaucoup plus volumineux que ceux qu'on obtient ordinairement par d'autres moyens. Je produis ces mêmes inſectes ſouvent dans l'eau légèrement teinte de ſang. Ces inſectes oblongs ſont ſujets à une métamorphoſe aſſez ſingulière, dont je parlerai dans mon Ouvrage indiqué. J'en ai fait faire une figure. La matière verte, produite de cette manière abrégée, eſt infiniment plus abondante, plus caractériſée, & donne beaucoup plus d'air déphlogiſtiqué que celle qui eſt produite ſpontanément dans l'eau. Les changemens qu'elle ſubit ne diffèrent des métamorphoſes auxquelles l'autre eſt ſujette, que parce qu'ils s'opèrent plus manifeſtement, & en général plus promptement.

Il m'eſt arrivé ſi rarement de voir quelque apparence d'une plante véritable, c'eſt-à-dire, de la *conſerva rivularis* (car je n'en ai jamais rencontré d'autre), parmi la matière verte de M. Prieſtley, pendant les deux premiers mois, que je les ai pris pour un pur accident. J'ai cependant vu qu'un baſſin de faïence, rempli d'eau & expoſé au ſoleil pendant quelques mois, étoit tout hériſſé de *conſerva rivularis*, ſur-tout aux parois; mais j'y avois mis, à deſſein prémédité, quelques filamens de cette plante, pour voir ce qui en arriveroit. Je ſuis tenté de croire que ce que je produiſis à volonté, ou ce qui n'arrive que rarement, a été pris, par M. Senebier, pour un phénomène conſtant. Je ne m'érigerai cependant pas en juge ſur cette affaire; il décidera lui-même ce qui en eſt, après avoir obſervé aſſez ſouvent ce qui arrive, non pas par pur haſard, ou rarement, mais dans le cours ordinaire de la Nature, en plaçant l'eau commune au ſoleil, ſoit pure, ſoit pour abréger la recherche, en y ajoutant des ſubſtances putreſcibles, ſelon le conſeil de M. Prieſtley.

Il paroîtra peut-être ſurprenant que ces inſectes verts donnent de l'air déphlogiſtiqué également, lorſqu'ils ſont encore dans la vigueur de leur vie, ou lorſqu'ils ſe trouvent morts, ou ſans mouvement, embarraſſés dans la croûte glaireuſe, & qu'ils continuent d'en fournir en grande abondance au ſoleil, quelque métamorphoſe qu'ils aient ſubie après. Lorſqu'ils ſont devenus de petites maſſes granulées, dont j'ai parlé plus haut, on en obtient une quantité ſurprenante d'air d'une qualité exquiſe; de façon que la quantité de cette ſubſtance qui occupe 4 ou 5 pouces cubiques eſt en état de fournir peut-être plus de 1000 pouces cubiques de cet air, quoique placée dans une eau qui ne poſsède pas un atôme d'air, c'eſt-à-dire,

dans une eau qui a été bouillie pendant plusieurs heures, pourvu qu'on renouvelle cette eau de temps en temps. Je me réserve d'en parler plus amplement ailleurs.

Si la matière verte de M. Priestley étoit une véritable plante, & qu'elle fournît de l'air déphlogistiqué au soleil, en l'élaborant comme les autres plantes, dans ses organes bien constitués, il s'ensuivroit qu'elle n'en donneroit pas, lorsqu'on détruit absolument toute l'organisation qu'on lui suppose, tout comme les feuilles qui ne donnent jamais le moindre air déphlogistiqué, lorsque leur organisation est détruite, ou leur vigueur vitale perdue. Mais le fait est, que cette matière, broyée fortement dans un mortier, & réduite en une espèce de marmelade très-fine, donne de l'air déphlogistiqué, tout comme si on l'avoit laissée dans son état naturel.

Il suit de ce qui a été dit, que ce ne sont pas les plantes seules, qui, en répandant parmi l'atmosphère un air épuré, entretiennent l'air commun dans un degré de salubrité nécessaire; mais que des êtres qui appartiennent indubitablement au règne animal, nous rendent le même office, cette découverte est certainement importante. Je n'ai cependant pas le droit de m'en attribuer l'honneur; elle appartient à mon illustre ami l'Abbé Fontana. Il m'a communiqué, depuis quelques années, que certains insectes qui se trouvent dans les eaux stagnantes, évaporent un air déphlogistiqué. Il en a aussi parlé, mais long-temps après, dans une Dissertation épistolaire, adressée au Professeur Murray, à Upsal.

J'ajouterai encore un mot sur le changement de l'eau en air, & même en air déphlogistiqué. Le changement de différentes substances en air atmosphérique, & le retour de cet air dans la composition des substances dont il avoit jadis fait partie, n'est pas une doctrine nouvelle. Les plus anciens Philosophes l'enseignoient en termes exprès, & clairement. Je me contenterai de rapporter ici le fait qui me paroît l'indiquer; le Lecteur jugera lui-même s'il est assez concluant. « Je fais bouillir de l'eau de » source pendant plus de deux heures; je la verse toute bouillante dans un » globe de verre (ceux dont je me suis servi pour cette expérience, » contenoient environ 200 pouces cubes); je ferme l'orifice d'abord avec » un bouchon, afin d'empêcher que l'eau, en se refroidissant, n'absorbe » de l'air atmosphérique. Dès que l'eau est assez refroidie, j'y mets 4 ou » 5 pouces cubes de cette matière granulée dont j'ai déjà parlé, qu'on » trouve au fond des grands réservoirs d'eau des jardins, ou qu'on produit » dans des bassins de verre ou de faïence, en les exposant pendant très- » long-temps pleins d'eau au soleil. Avant d'y mettre cette substance » verte, j'ai soin d'en exprimer toute l'eau dont elle est pénétrée. Je ferme » l'orifice du globe avec un bouchon qui a une petite rainure longitu- » dinale à côté, pour laisser passer l'eau, lorsque l'air, développé la force » de sortir du globe. Je place le globe ainsi fermé au soleil, dans un vase

» rempli de mercure, de façon que l'orifice soit plongé au delà de 1 pouce » au-dessous de la surface du fluide métallique. Cette eau, dépouillée, par » l'ébullition, de tout air, commence par absorber une grande partie de l'air » déphlogistiqué que la matière granulée donne; mais en étant bientôt sa- » turée, elle refuse d'en absorber davantage; & au bout de quelques jours » on trouve une bonne quantité d'air flottant sur la surface de l'eau. Lors- » qu'on a ainsi obtenu 18 à 20 pouces cubes d'air, l'eau commence à de- » venir nuisible à la nature de cette matière verte, & la production d'air » commence à se ralentir. Il est bon alors d'examiner l'air déjà obtenu » (qu'on trouvera déphlogistiqué & d'une qualité exquise), & d'ôter l'eau » du vase, pour y en mettre de la nouvelle fraîchement bouillie. Cette » nouvelle eau se comporte de la même manière que la première. On la » renouvelle à son temps, comme la précédente, & on peut continuer » ainsi aussi long-temps qu'on veut. Au moins, en renouvelant quatre ou » cinq fois de cette façon l'eau, je n'ai pas observé que la matière verte » fût de la moindre façon épuisée. D'où peut venir cette grande quantité » d'air? Certainement ce n'est pas de l'eau qui en étoit dépouillée par l'é- » bullition. Un globe pareil à l'autre, rempli d'eau bouillie, mais sans » matière verte, placé à côté de l'autre au soleil, & renversé de même » sur du mercure, n'avoit pas fourni un atôme d'air pendant une année » entière. On pourroit dire, avec quelque raison, que la première quan- » tité d'air pourroit avoir été contenue dans la matière verte, & que la » lumière l'a développée. Mais pourroit-on supposer, avec quelque fon- » dement, qu'il y eût dans cette matière cette énorme quantité d'air qu'on » peut en obtenir de la façon que je viens d'expliquer? Si cela étoit, elle » devroit cependant à la fin se trouver épuisée d'air, & être diminuée à » proportion de volume; mais ni l'un, ni l'autre n'a lieu. Cette matière » paroît inépuisable, & nullement diminuée de volume, quelque long- » temps qu'on l'expose à cette expérience; elle ne peut non plus avoir » épuisé cet air de l'atmosphère dans le temps qu'on renouvelle l'eau; car » j'avois toujours soin de la laisser assez couverte d'eau, pour que l'air » atmosphérique ne vînt pas en contact avec elle. Il me paroît donc pro- » bable que cette substance, & peut-être toutes les plantes, possède une » faculté de changer, à l'aide du soleil, l'eau en air. Si cette faculté » paroît merveilleuse, celle de la chaleur seule de convertir l'acide ni- » treux en air déphlogistiqué, paroîtra encore plus étonnante, quoique » non moins certaine ».

SUITE

DES OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

DE M. KIRWAN (1);

Traduites par M. L. D. B. de l'Académie de Dijon.

De la quantité de Phlogiſtique dans l'air fixe.

AVANT d'eſſayer de déterminer la quantité de phlogiſtique contenue dans l'air fixe, il faut prouver d'abord qu'il en contient; & pour cette fin, examiner en détail ſa nature & ſon origine.

Le Docteur Prieſtley a le premier découvert que, dans tous les procédés où le phlogiſtique eſt dégagé de quelque ſubſtance, comme dans la combuſtion, la reſpiration, la calcination des métaux, la putréfaction, la décompoſition de l'air nitreux par l'air reſpirable, l'air fixe eſt précipité de l'air commun ou de l'air déphlogiſtiqué dans leſquels on opère; que ces deux eſpèces d'air ſont diminués en poids & en volume; qu'ils deviennent enſuite moins propres à ces opérations, & que même ils n'y ſont plus propres abſolument, *ſuivant la quantité de phlogiſtique* qui a été dégagée. Ces faits ſont généralement admis dans tous les ſyſtêmes. Cependant le Docteur Prieſtley croit avoir trouvé une exception à cette règle: il dit que, dans la combuſtion de l'air inflammable avec l'air commun, il n'y a point d'air fixe précipité (Prieſtley, tom. V, p. 124). Il paroît encore admettre une autre exception, dans le cas de la combuſtion du ſoufre.

Les queſtions qui ſe préſentent ici, ſont de ſavoir, premièrement, ſi l'air fixe qui paroît dans ces circonſtances, provient de l'air reſpirable ou non. Secondement, dans le cas où il proviendroit de l'air reſpirable, s'il préexiſtoit dans cet air, ou s'il a été produit pendant l'opération; & dans ce cas, quelles ſont ſes parties conſtituantes. La première queſtion eſt facile à réſoudre; car dans les procédés phlogiſtiques qui entraînent la deſtruction des ſubſtances qu'on ſait contenir de l'air fixe, comme celles des règnes animal & végétal, on peut ſuppoſer que l'air fixe, en bien des cas, provient à la fois de la ſubſtance décompoſée & de l'air reſpirable. La

(1) Voyez le cahier de Mars, pag. 188.

combuſtion des ſubſtances animales & végétales, & la fermentation ſont dans ce cas-là; mais l'air fixe qui réſulte d'opérations ſur ces ſubſtances qui n'en contiennent point, ne peut être attribué qu'à l'air reſpirable. Nous avons quatre exemples bien clairs de ce dernier cas; la calcination des métaux, la décompoſition de l'air nitreux par l'air reſpirable, la diminution de l'air commun par l'étincelle électrique; & enfin, ſa diminution par l'amalgamation.

1°. Quant à la calcination des métaux, le Docteur Prieſtley a obſervé que l'air reſpirable (& l'air reſpirable ſeul) ſe trouve, par cette opération, diminué du quart au cinquième en poids & en volume.

Mais M. Lavoiſier a démontré, qu'il ne ſe perd rien à travers les vaiſſeaux (comme M. Scheele l'a prétendu); car le poids & la matière n'éprouvent aucune diminution, quand l'opération ſe fait en vaiſſeaux clos. (Mém. Paris 1774). Cependant cette partie que l'air a perdue, eſt repriſe par la chaux métallique qui s'eſt trouvée en effet avoir gagné préciſément le même poids que l'air a perdu. L'air contenu dans la chaux eſt donc de l'air fixe; car M. Lavoiſier a auſſi obſervé que, dans la calcination du plomb au foyer du verre ardent, faite ſur l'eau de chaux, cette eau a pris un petit coup-d'œil louche (M. Lavoiſier, tom. I, 291). Il eſt vrai que, dans une ſemblable expérience, le Docteur Prieſtley n'a point remarqué que l'eau fût devenue trouble; mais il explique très-bien cette circonſtance, en ſuppoſant que la chaux de plomb avoit abſorbé l'air fixe préférablement à l'eau de chaux; & cette ſuppoſition n'eſt point gratuite, car on ſait que les chaux métalliques, & particulièrement celle de plomb, attirent l'air fixe avec autant & même plus de force que ne fait la chaux vive (1); & ce qui met cette propoſition hors de doute, c'eſt que toute les chaux de plomb cèdent l'air fixe par la chaleur, & particulièrement la chaux griſe de plomb. C'eſt celle qu'emploie le Docteur Prieſtley dans l'expérience dont je parle, & qui, par la chaleur, lui fournit de l'air fixe uniquement. Les autres chaux de plomb produiſent encore, après l'air fixe, de l'air déphlogiſtiqué; mais je montrerai que cet air étoit originairement de l'air fixe. Si l'on mêle de la limaille de fer avec de l'eau dans des vaiſſeaux clos, elle ſera réduite en rouille, & la diminution du volume de l'air eſt d'un quart, comme l'atteſte M. Lavoiſier (p. 192); mais le Docteur Prieſtley a montré que cette chaux de fer ne cède guère que de l'air fixe qui en eſt dégagé par la chaleur ſeule (tom. II, pag. 112); le fer ſeul, expoſé pendant trois mois à l'air commun ſur un vaiſſeau rempli d'eau, a diminué cet air d'un cinquième; expoſé à l'air déphlogiſtiqué dans l'ap-

---

(1) Voyez §. 599, 2 nov. act. Upſal 240. IX. Mém. Sav. & 544.
Prieſtley, 182.
Prieſtley, 253.

pareil au mercure, il l'a réduit d'un dixième en neuf mois. Dans tous ces cas, l'air fixe ne pouvoit sûrement provenir que de l'air respirable & du phlogistique du métal.

2°. Il est bien connu que si l'air nitreux est décomposé par l'air respirable sur l'eau de chaux, la chaux sera précipitée (1); dans ce cas encore l'air fixe doit provenir de l'air respirable & du phlogistique de l'air nitreux; car il ne peut pas provenir de l'acide nitreux, puisque cet acide n'est pas décomposé; mais que l'eau sur laquelle on fait le mélange des deux airs s'en empare, comme M. Bewly l'a démontré d'une manière incontestable; & c'est pour cela qu'à moins d'employer une quantité d'eau de chaux considérable, & qui puisse suffire à l'action des acides nitreux & aérien, il n'y aura point de précipitation, comme l'a observé M. Fontana; car l'acide nitreux s'empare de la chaux, plutôt que l'acide aérien. Le Docteur Priestley a observé à la vérité, que si l'on trempe dans l'eau de chaux une vessie pleine d'air fixe, il se précipite de la chaux à la surface de l'eau (Priestley, tom. I, p. 213); mais il reconnoît d'ailleurs que cela provient de ce que la vessie ne peut contenir l'air nitreux (2). M. Baumé l'avoit observé il y a long-temps, sans avoir aucune connoissance de cet air (sur l'éther, pag. 285); le phlogistique passe à travers de la vessie, & s'unit à l'air commun qui est en contact (tom. 3, pag. 156); d'ailleurs l'air nitreux agit sur la vessie même, & en extrait l'air fixe (Priestley, tom. I, pag. 214). Ainsi, lorsqu'on fait absorber à l'eau de pluie, purgée d'air par l'ébullition, une quantité d'air nitreux, il s'en dégage dans son premier état de pureté, si on l'a fait bouillir; mais si l'on imbibe de la même manière l'eau commune avec l'air nitreux, & qu'ensuite on la fasse bouillir, il s'en dégagera aussi une portion d'air fixe (Priestley, tom. III, p. 109). N'est-il pas évident que l'eau commune, contenant de l'air atmosphérique, ou un peu plus pur, il est converti en air fixe par son mélange avec l'air nitreux, dans lequel l'union du phlogistique avec l'acide est très-légère.

3°. Quand on tire l'étincelle électrique dans l'air commun, cet air est diminué d'un quart; la dissolution de chaux qui est en contact est précipitée, & la dissolution de tournesol teinte en rouge. (Priestley, tom. I, p. 184, 186). D'où peut ici provenir l'air fixe, si ce n'est de l'air commun & du phlogistique des conducteurs métalliques? Ce grand Philosophe a même prouvé qu'il ne pouvoit provenir d'ailleurs; car après que cet air commun, en contribuant à la production de l'air fixe, a été diminué autant qu'il étoit possible, il a changé les liqueurs, sans pouvoir opérer aucun changement dans leurs couleurs, ni le moindre signe d'air fixe. Cette

---

(1) Priestley, tom. I, p. 114; tom. III, p. 30; tom. I, p. 138.
(2) Priestley, tom. I, p. 76 & 128.

expérience a été répétée en France : on a mouillé avec une dissolution d'alkali fixe caustique l'intérieur d'un tube de verre dans lequel il y avoit de l'air commun; & après l'opération l'alkali s'est trouvé cristallisé; mais lorsque le tube étoit vuide d'air, l'expérience répétée ne produisoit aucun changement dans l'alkali. (*Essai sur l'Electricité*, par M. le Comte de la Cépède, vol. 1, pag. 153.)

4°. Si l'on agite du plomb & du mercure dans une phiole en partie remplie d'air commun, cet air est diminué d'un quart, & le reste est complètement phlogistiqué. La diminution sera encore plus grande, si la phiole contient de l'air déphlogistiqué (Priestley, tom. I, p. 149); le plomb est converti en chaux, la calcination étant un effet connu de l'amalgame des métaux imparfaits, & cette chaux absorbe l'air fixe produit; car le Docteur Priestley en a dégagé cet air (Priestley, tom. I, p. 144). C'est pour cela qu'un amalgame de plomb & de mercure décrépite quand on les chauffe (Malouin, tom. I, p. 105). Cet air ne peut donc provenir que de l'air respirable, car sûrement ni le plomb ni le mercure n'en contiennent.

Si l'on fait attention aux expériences précédentes, la réponse à la seconde question se présentera d'abord. Il est certain que l'air commun ne contient pas un quart de son volume d'air fixe; car si cela étoit, les trois quarts restans seroient de l'air déphlogistiqué; & alors le poids absolu d'un mélange de trois quarts d'air déphlogistiqué, & d'un quart d'air fixe, devroit égaler, du moins à peu près, le poids absolu d'un pareil volume d'air commun : mais, dans le fait, il s'en faut bien que cela ne soit; car 4 pouces d'air commun pèsent 1,54 grains; mais un mélange de 3 pouces d'air déphlogistiqué & de 1 pouce d'air fixe, pèse 1,83 grains : d'ailleurs, on n'a jamais supposé qu'il existât une si grande portion d'air fixe dans l'air commun; de plus, si l'air fixe préexistoit dans l'air commun, on pourroit bien l'en séparer par l'eau de chaux, du moins en quelques degrés. J'ai mêlé dans des vaisseaux clos une partie d'air fixe avec vingt parties d'air déphlogistiqué, & autant d'air phlogistiqué; ces mélanges n'ont pas manqué de troubler l'eau de chaux. Mais qu'on agite dans des vaisseaux clos, aussi long-temps qu'on voudra, l'air commun avec l'eau de chaux, il n'y aura pas le moindre nuage. L'air commun, dans ces circonstances, ne produit pas même le plus léger effet sur la chaux vive, comme l'a observé le Docteur Priestley (tom. II, pag. 184). La précipitation spontanée de l'eau de chaux provient donc de la diffusion accidentelle de l'air fixe dans l'air commun, & la lenteur de cette précipitation prouve que la quantité en est très-petite. L'induction qu'on peut tirer des expériences ci-dessus, sera beaucoup plus forte contre la préexistence de l'air fixe dans l'air respirable, si, au lieu d'air commun, l'on emploie de l'air déphlogistiqué; car la diminution en est si grande, & la quantité d'air fixe produit, si considérable, qu'on ne peut en aucune façon supposer qu'il ait préexisté, ses propriétés étant si fort opposées à celles de l'air déphlogistiqué.

A cela, l'on a répondu d'abord, que l'air fixe est uni dans l'air commun avec quelque base inconnue qui l'attire plus puissamment que ne fait la chaux vive; mais qu'il est précipité de cette base par le phlogistique qui se dégage dans les procédés phlogistiques, & qui est toujours attiré avec plus de force par cette base; secondement, que la diminution de poids & de volume de l'air respirable, dans les opérations phlogistiques, ne vient pas entièrement de la séparation de l'air fixe, mais de quelque autre cause.

Mais aucune de ces réponses n'est satisfaisante; car la supposition d'une telle base est gratuite, dès qu'elle n'est fondée sur aucune expérience: elle est d'ailleurs contraire à l'analogie, puisqu'il n'y a point d'exemple que l'air fixe, ou quelque autre acide, ait été séparé d'aucune substance, uniquement par la grande affinité du phlogistique avec cette substance: elle est d'ailleurs insuffisante, relativement à l'objet pour lequel on la forme; car 97 parties d'air déphlogistiqué sur 100, se convertissent en air fixe par des *procédés phlogistiques*. Est-il possible d'imaginer que 97 parties sur 100, ne fussent que de l'air fixe uni à moins de trois parties d'une base inconnue? Je dis moins de trois parties; car, suivant cette supposition, la base inconnue a pris à cette substance le phlogistique qui en avoit séparé l'air fixe, & cependant cette base, & la quantité entière de phlogistique qu'elle a pris, ne montent qu'à 3 parties sur cent. Est-il possible de supposer que cette proportion énorme d'air fixe ne produira pas sur l'eau de chaux le plus léger effet, comme on sait qu'il arrive, avec l'air déphlogistiqué, qu'une quantité immense d'air fixe seroit aussi éminemment propre à toutes les opérations phlogistiques, tandis que l'air fixe, dans son état libre, n'y est absolument point propre? D'ailleurs cette base inconnue n'est autre chose, après tout, que l'air phlogistiqué, avec lequel l'air fixe ne peut contracter aucune union; & si on lave son phlogistique (c'est-à-dire, si on passe cet air dans l'eau), cet air n'est pas différent de l'air commun qu'on a si légèrement injurié: aussi trouvons-nous que cette conjecture, d'abord avancée par le Docteur Priestley, dans l'enfance de ses recherches, a été abandonnée dans son cinquième volume, pag. 31. Il pense donc maintenant, avec raison, que l'air commun ne contient pas au-delà de $\frac{1}{12}$ de son volume d'air fixe.

Quant à la diminution de volume, il est certain qu'elle ne provient pas entièrement de la séparation de l'air fixe; car, quoiqu'il n'y ait aucune partie d'air fixe absorbée, cependant, dès qu'une partie de l'air commun est convertie en air fixe, il doit y avoir une diminution de volume, puisque l'air fixe est spécifiquement plus pesant que l'air commun, & que les volumes sont en raison inverse des gravités spécifiques; mais la diminution du poids doit en totalité, & celle du volume pour la plus grande partie, provenir de l'absorption de l'air fixe par l'eau ou la substance d'où procède le phlogistique. J'ai ajouté successivement six mesures

d'air nitreux à deux mesures d'air déphlogistiqué, tiré du précipité *per se*; après chaque addition, j'ai passé le mélange à l'eau de chaux nouvellement faite, & chaque fois j'ai trouvé de la chaux précipitée, jusqu'à ce que tout l'air ait été réduit à environ $\frac{1}{10}$; en sorte que $\frac{9}{10}$ de cet air déphlogistiqué ont été évidemment convertis en air fixe: & puisque l'air fixe n'est pas préexistant dans l'air déphlogistiqué, il a donc été produit par l'union du phlogistique de l'air nitreux avec la partie vraiment déphlogistiquée de l'air déphlogistiqué.

Nous voyons par-là comment l'air fixe est produit dans beaucoup d'autres procédés phlogistiques qui se font dans l'air commun; le phlogistique est attiré par la partie déphlogistiquée de l'air commun, s'y unit, chasse une partie de son feu, & forme ainsi l'air fixe. Cependant une partie de cet air pur échappe généralement à l'action du phlogistique, & s'en trouve garantie par la quantité d'air phlogistiqué qui se rencontre toujours dans l'air commun, & qui en forme environ les deux tiers, de la même manière que l'or est garanti par l'argent, & l'argent par l'or, de l'action de leurs dissolvans respectifs. C'est la raison pour laquelle, dans quelques procédés phlogistiques, la diminution est plus considérable que dans d'autres, & continue lentement pendant un long temps.

Ce n'est point une supposition gratuite, que l'air commun consiste en deux fluides, l'un phlogistiqué, l'autre déphlogistiqué; plusieurs expériences le confirment. Si l'on fait un mélange de trois parties d'air phlogistiqué & d'une partie d'air déphlogistiqué, ce mélange aura exactement les propriétés de l'air commun, une chandelle y brûlera, un animal y vivra comme dans l'air commun (Mém. Paris, 1777, pag. 191); d'ailleurs l'air commun peut en quelque manière être séparé dans ses parties constituantes, en le conservant sur l'eau pure; car l'air déphlogistiqué est beaucoup plus miscible à l'eau que l'air commun, ainsi que M. Fontana l'a remarqué (Transf. Phil. 1779, pag. 443) [1]; & M. Scheele (sur le feu, §. 94). Si donc l'air commun reste quelque temps sur l'eau pure, il sera diminué, sa partie pure étant presque entièrement absorbée par l'eau; & le reste consiste en une quantité si grande d'air phlogistiqué, qu'une chandelle ne peut y brûler (Priestley, vol. I, pag. 158; vol. IV, pag. 353). M. Scheele a retiré cette partie, que l'air avoit absorbée, & a trouvé que c'étoit de l'air déphlogistiqué. Il a trouvé aussi que l'air phlogistiqué ne s'est point du tout absorbé par l'eau.

Cela nous fait voir comment la totalité d'une quantité d'air commun ne peut jamais être convertie en air fixe; car dans l'air commun la partie déphlogistiquée est la seule qui puisse s'unir avec le phlogistique, &

---

[1] Il m'a mandé, que l'eau prend un quatorzième de son volume d'air déphlogistiqué, & seulement $\frac{1}{28}$ d'air commun.

cette partie n'excède jamais le tiers du tout. M. Scheele l'a prouvé d'une manière décifive, en expofant le foie de foufre dans un mélange d'air phlogiftiqué & d'air déphlogiftiqué ; le mêlange a été diminué proportionnellement à ce qu'il contenoit d'air déphlogiftiqué, & pas plus. (Scheele, §. 43).

L'air phlogiftiqué n'eft donc pas toujours le produit des procédés phlogiftiques communs ; mais ce qui refte de phlogiftique, après les opérations, exiftoit auparavant, ainfi qu'il fe trouve après le mélange de l'air nitreux & de l'air vraiment déphlogiftiqué : car prefque tout celui-ci fe convertit en air qu'abforbe l'eau, & qui précipite la chaux, comme nous l'avons déjà vu ; en forte qu'aucune partie ne fe convertit en air phlogiftiqué, qui n'eft point mifcible à l'eau. L'air nitreux produit le même effet fur l'air commun, feulement dans un degré différent. Ainfi, l'air phlogiftiqué qui fe trouve après la phlogiftication de l'air commun par les opérations ordinaires, n'en eft pas l'effet, mais exiftoit précédemment.

L'air phlogiftiqué eft compofé d'air fixe fuperfaturé de phlogiftique, comme le foufre dans l'acide vitriolique volatil fuperfaturé de phlogiftique, & de même que le foufre ne fe forme point par l'union du phlogiftique avec l'acide vitriolique, mais feulement avec l'acide vitriolique volatil, de même l'air n'eft pas phlogiftiqué, lorfque le phlogiftique s'unit à l'air pur, mais à l'air fixe. Je dis *fuperfaturé*, parce qu'il contient une affez grande quantité de phlogiftique, pour être infoluble dans l'eau. Cette compofition de l'air phlogiftiqué eft clairement établie par un grand nombre d'expériences du Docteur Prieftley. Il a trouvé que fi l'on agite l'air phlogiftiqué dans de l'eau purgée d'air par l'ébullition, & dont la furface eft expofée à l'atmofphère, il fera en grande partie purifié (de même que le foufre eft décompofé par la trituration dans l'eau). Si on le paffe enfuite deux ou trois fois à travers l'eau de chaux, elle devient trouble. (Prieftley, tom. II, p. 218).

Ici donc, l'excès de phlogiftique, à raifon de la répulfion qu'il éprouve de la part de l'eau, eft aifément attiré par la partie déphlogiftiquée de l'atmofphère commun, qui eft immédiatement imbibée par l'eau purgée d'air, au moyen de l'ébullition. L'air phlogiftiqué eft ainfi décompofé & en partie converti en air fixe, qui rend l'eau trouble ; une partie de l'air fixe eft décompofée, d'où vient le degré de pureté qu'il acquiert : bien plus, fi l'étincelle électrique eft tirée dans l'air fixe, les trois quarts de cet air feront rendus infolubles dans l'eau ; la totalité le deviendra même, fi l'opération eft continuée affez long temps (Prieftley, tom. I, p. 248). M. Fontana a trouvé que ce réfidu infoluble étoit de l'air phlogiftiqué, & que fi on l'agitoit dans de l'eau dont la furface eft expofée à l'atmofphère, il redevenoit de l'air commun (Recherches Phyfiques, 1777) ; c'eft-à-dire, qu'il acquiert un degré de pureté prefque égale à celle de l'air commun,

eu de produit qu'un douzième d'air fixe, le reste étoit de l'air phlogistiqué. Mais j'avoue que les circonstances de la première expérience ne me sont pas encore assez bien connues, n'ayant pu la répéter de manière à écarter tout soupçon, que, pendant la combustion, il ne s'échappe de l'air à travers le mastic qui fixe la verge qui conduit le feu électrique, ou que la petite quantité d'air inflammable n'empêche l'air fixe d'être sensible. Il peut arriver aussi que, pour la production de l'air fixe, il soit nécessaire que le phlogistique soit condensé à un certain degré, comme il arrive communément; & peut-être, lorsqu'il est excessivement raréfié, comme dans l'air inflammable des métaux, forme-t-il quelque autre composé encore inconnu. Toujours est-il certain que tous les autres airs inflammables, allumés par l'étincelle électrique, produisent de l'air fixe, & tout autre air inflammable est spécifiquement plus lourd que celui des métaux, & ne contient point d'air fixe avant l'inflammation.

M. Warltire, après avoir brûlé l'air inflammable des métaux, a trouvé une *substance blanche* pulvérulente (probablement une chaux), qui peut avoir absorbé l'air fixe.

Cependant, dans les opérations ordinaires de la combustion des substances animales & végétales, il est certain que l'air fixe est séparé de l'air commun, & que la diminution totale provient de sa production & de son absorption. M. Lavoisier a mis ce point de fait dans le jour le plus évident. Il a introduit une chandelle allumée dans un récipient posé sur le mercure; l'air s'est raréfié d'abord à raison de la chaleur, & la chandelle s'est éteinte peu après; mais après le refroidissement, à peine la diminution étoit-elle sensible. Il a ensuite introduit sous le bocal de l'alkali fixe caustique en liqueur; l'air a été immédiatement diminué, & la diminution approchoit d'un neuvième du tout. Il a introduit une petite quantité d'acide vitriolique; l'alkali sur le champ a fait effervescence, & a abandonné son air fixe; le mercure est redescendu de nouveau, & l'air a occupé dans le récipient le même espace qu'auparavant. Ainsi cette expérience est concluante. Il a allumé aussi une chandelle dans l'air déphlogistiqué; & lorsqu'elle a été éteinte, il y a introduit un alkali fixe en liqueur; alors, & seulement alors, cet air a été diminué de deux tiers; ce qui prouve que deux tiers de cet air ont été convertis en air fixe: mais le tiers restant étoit bien éloigné de l'état d'air phlogistiqué, puisqu'une chandelle y brûloit aussi bien qu'auparavant. Après qu'elle en a été retirée, moitié de cet air a été absorbé par un alkali fixe caustique, & le reste étoit toujours un peu plus mauvais que l'air commun. (Mém. Paris, 1777, pag. 195, &c.)

Cependant, M. Lavoisier pense qu'il ne se produit point d'air fixe par la calcination des métaux, mais qu'ils absorbent la partie déphlogistiquée de l'air commun, & sont par-là convertis en chaux. C'est sur cela qu'est fondée son opinion de la non existence du phlogistique, tandis qu'il

est évident que le mercure même fournit de l'air inflammable, & contient par conséquent du phlogistique; qu'il en perd une partie durant la calcination, & par conséquent qu'il y a production d'air fixe; ce qu'il reconnoît lui-même avoir lieu pendant la combustion par l'union de l'air inflammable & de la partie déphlogistiquée de l'air commun, qui, après cette union, est absorbée par la chaux. Il est vrai que les chaux de mercure & de plomb, & beaucoup d'autres, donnent de l'air déphlogistiqué; mais le mercure est toujours revivifié; en sorte qu'il est évident qu'il reprend le phlogistique de l'air fixe, & qu'il ne reste que la partie déphlogistiquée, qui paroît en conséquence sous la forme d'air déphlogistiqué. Le Docteur Priestley n'a jamais trouvé la totalité du mercure revivifiée, & conséquemment il retire un peu d'air fixe de la chaux de mercure. (Priestley, tom. II, p. 217). Mais M. Lavoisier a trouvé tout le mercure revivifié; & par cette raison, tout l'air déphlogistiqué, & point d'air fixe. C'est ainsi qu'il s'expliquent clairement leurs résultats, dont la différence vient probablement des degrés différens de la chaleur qu'ils ont employée, & de la différente phlogistication de leurs acides. L'air déphlogistiqué qui est extrait du minium, provient aussi d'une revivification partielle du plomb, qui a toujours lieu (1). Il n'est donc pas étonnant que cette chaux déphlogistique l'air fixe, puisqu'elle déphlogistique aussi l'acide marin, comme M. Scheele l'a observé (2).

L'on objectera probablement, que l'air déphlogistiqué peut préexister dans le minium, puisque l'acide marin l'en dégage; mais ce n'en est pas une conséquence; car si l'on dissout de la manganèse dans l'acide marin commun, qui est phlogistiqué, & qu'ensuite on l'en dégage par l'acide vitriolique, on le trouvera aussi déphlogistiqué.

Maintenant, je vais examiner quelle est la proportion du phlogistique & de l'air elémentaire ou respirable dans l'air fixe.

Le Docteur Priestley, dans le quatrième volume de ses observations, page 380, a prouvé, d'une manière satisfaisante, que l'air nitreux abandonne autant de phlogistique à l'air commun, que lui en abandonne un volume égal d'air inflammable, quand il brûle dans la même proportion de l'air commun. Maintenant, quand l'air inflammable se combine avec l'air commun, son poids s'y unit en totalité, car l'air inflammable ne contient que du phlogistique pur. Ainsi, puisque l'air nitreux phlogistique l'air commun au même degré que le fait l'air inflammable, cet air nitreux abandonne une quantité de phlogistique égale au poids du volume d'air inflammable, semblable à celui de l'air nitreux. Mais 100 pouces cubiques d'air inflammable pèsent 3,5 grains; donc 100 pouces cubiques d'air

---

(1) Baumé, pag. 7; Pott. Lithog. 1.29; Dict. Chim. 3.205.
(2) *Kon. Vet. Acad. Handling. vol.* 35, *pag.* 193.

nitreux abandonnent 3,5 grains de phlogistique, quand ils communiquent leur phlogistique à autant d'air commun qu'ils en peuvent prendre. Je dis que l'air nitreux *abandonne autant* de phlogistique, parce qu'il est certain qu'il n'abandonne pas la totalité de son phlogistique à l'air commun ou à l'air déphlogistiqué; car il en contient beaucoup plus, comme on l'a déjà montré, & comme il paroît par la couleur rouge qu'il prend constamment, lorsqu'il est mêlé avec l'air commun ou l'air déphlogistiqué; couleur qui appartient à l'air nitreux, combiné avec le phlogistique qui lui reste, mais non pas à l'air fixe qui le produit alors, ni à l'air phlogistiqué restant; ce qui est évident. C'est pour cela que l'acide ainsi formé est volatil. (Priestley, tom. IV, p. 267).

Une mesure d'air déphlogistiqué le plus pur, & deux mesures d'air nitreux, n'occupent que $\frac{3}{100}$ partie d'une mesure, ainsi que le Docteur Priestley l'a observé (vol. 4, pag. 245). Supposons qu'une mesure contienne 100 pouces cubiques, alors presque tout l'air nitreux disparoîtra, puisque son acide s'unit à l'eau sur laquelle on fait l'expérience, & aux 97 pouces cubiques d'air déphlogistiqué, qui est converti en air fixe par son union avec le phlogistique de l'air nitreux; par conséquent, 97 pouces cubiques d'air déphlogistiqué prennent tout le phlogistique que 200 pouces cubiques d'air nitreux abandonnent; & nous avons trouvé ce total de 7 grains. Un poids d'air fixe égal à celui de 67 pouces cubiques d'air déphlogistiqué, & 7 de phlogistique, contiendra donc 7 grains de phlogistique. Mais 97 pouces cubiques d'air déphlogistiqué pèsent 40,74 grains, à quoi ajoutant 7 grains, nous aurons, pour le total du poids de l'air fixe, 47,74 grains = 83,755 pouces cubiques; *conséquemment*, 100 *pouces cubiques d'air fixe contiennent* 8,357 *grains de phlogistique, & le reste d'air élémentaire.*

100 *grains d'air fixe contiennent* 14,661 *de phlogistique, &* 85,339 *d'air élémentaire.* Lorsqu'il est dépouillé de phlogistique, & imprégné de sa proportion propre de feu élémentaire, il devient derechef air déphlogistiqué; donc aussi 100 pouces cubiques d'air déphlogistiqué sont convertis en air fixe par 7,2165 grains de phlogistique, & sont par conséquent réduits au volume de 84,34 pouces cubiques.

Et réciproquement, 100 pouces cubiques d'air fixe étant décomposés, fourniront 115,821 pouces cubiques d'air déphlogistiqué, & abandonneront 7,2165 grains de phlogistique, en supposant que la décomposition est complette, c'est-à-dire, que l'air déphlogistiqué est absolument pur.

Après avoir lu au Docteur Priestley le compte que je viens de rendre de la nature de l'air fixe, j'ai eu la satisfactiou d'obtenir entièrement son approbation, dont il m'a autorisé à faire mention, malgré ce qu'il a avancé de contraire dans ses derniers Ouvrages.

De la quantité de Phlogistique dans l'air vitriolique.

Voici la méthode que j'ai suivie.

1°. J'ai trouvé la quantité d'air nitreux que fournit un poids donné de cuivre dissout dans l'acide nitreux déphlogistiqué, & par ce moyen, la quantité de phlogistique qu'il abandonne.

2°. J'ai trouvé la quantité de cuivre qu'une quantité donnée d'acide vitriolique déphlogistiqué peut dissoudre, & j'ai observé qu'il ne pouvoit dissoudre la plus grande quantité de cuivre, sans en déphlogistiquer une plus grande quantité qu'il n'en peut dissoudre.

3°. J'ai trouvé de combien il déphlogistique celui qu'il dissout complètement, & de combien il déphlogistique celui qu'il ne fait que calciner.

4°. Combien d'air inflammable fournit une quantité donnée de cuivre dissout dans l'acide vitriolique avec le plus grand avantage.

5°. Je déduis de la quantité totale de phlogistique, dégagée par l'acide vitriolique, la quantité qu'en contenoit l'air inflammable; le reste est la quantité de phlogistique contenu dans l'air vitriolique.

Voici les détails.

1°. 100 grains de cuivre dissouts dans l'acide nitreux déphlogistiqué, m'ont fourni 67,5 pouces cubiques d'air nitreux, qui, suivant le calcul fait ci-dessus, contiennent 4,52 grains de phlogistique.

2°. 100 grains d'acide vitriolique *réel* prennent ou dissolvent 54,73 de cuivre; & pour dissoudre 100 grains de cuivre, il faut environ 182,714 grains d'acide vitriolique pur; mais 100 grains de cuivre, dissouts dans l'acide vitriolique, ne retiennent de phlogistique que ce qu'en contiennent 3 pouces cubiques d'air nitreux, c'est-à-dire, 0,2 de grain. Ainsi, puisque 100 grains de cuivre abandonnent 4,52 de phlogistique, l'acide vitriolique s'empare de $4,52-0,2$; c'est-à-dire, 4,32 grains de phlogistique.

3°. Pour dissoudre 70 grains de cuivre dans l'acide vitriolique avec le plus grand avantage, il faut en déphlogistiquer légèrement plus de 20. Ainsi, pour dissoudre 100 grains de cuivre dans cet acide, il faut en déphlogistiquer légèrement 28,6. 8 grains de cette chaux légèrement déphlogistiquée, fournissent 4 pouces cubiques d'air nitreux. Ainsi, 28,6 doivent fournir 14,3, qui contiennent 0,958 grains de phlogistique: mais 28,6 grains de cuivre, avant d'être déphlogistiqués, contiennent 1,292 grains de phlogistique; donc ils perdent, par cette légère déphlogistication, 0,344 de grain de phlogistique. Il s'ensuit, que sur 100 grains de cuivre dissouts dans l'acide vitriolique, la quantité du phlogistique qui se dégage est $4,32+0,34=4,66$ grains.

4°. La quantité d'air inflammable fournie par la dissolution la plus

avantageuse de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, est de 11 pouces cubiques, qui pèsent 0,385 d'un grain de phlogistique.

5°. La dissolution de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, a fourni, dans l'appareil sur le mercure, 75,71 pouces cubiques d'air; mais 11 pouces seulement étoient de l'air inflammable; le reste étoit donc de l'air acide vitriolique, & montoit à 64,71 pouces cubiques.

6°. Donc, la quantité entière de phlogistique dégagé pendant la dissolution de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, est de 4,66 grains. De cette quantité, l'air inflammable n'en contient que 0,385 d'un grain : ainsi, le reste, qui consiste en 4,275 grains, doit être contenu dans les 64,71 pouces cubiques d'air vitriolique; donc 100 *pouces cubiques d'air vitriolique contiennent 6,6 grains de phlogistique, & 71,2 grains d'acide;* & 100 pouces cubiques de cet air pèsent 77,8 grains; 100 *grains de cet air contiennent* 8,48 *grains de phlogistique, &* 91,52 *d'acide.*

De la quantité de Phlogistique dans le soufre.

J'ai essayé de la trouver, en estimant la quantité d'air fixe produit pendant la combustion.

Au sommet d'une cloche de verre ouverte, j'ai fermement attaché & cimenté une large vessie destinée à recevoir l'air pendant la combustion, dont communément il s'échappe quantité, lorsqu'on ne prend pas cette précaution. Sous cette cloche, qui contenoit environ 3000 pouces cubiques d'air, j'ai placé une chandelle de soufre pesant 347 grains; sa mèche (qui n'a pas été consumée) pesoit un demi-grain; elle étoit supportée par une plaque d'étain concave, très-mince, pour empêcher le soufre de couler dessus pendant la combustion; le tout portoit sur un fil d'archal, fixé sur une tablette dans une cuve d'eau. Dès que le soufre commença à brûler d'une flamme légère, on le couvrit avec la cloche, après avoir fait sortir l'air de la vessie. L'intérieur de la cloche fut bientôt rempli d'une fumée blanche, qui empêchoit de voir la flamme. Au bout d'une heure, la fumée s'abaissa entièrement, & tout étoit froid. L'eau s'éleva dans la cloche à une hauteur correspondante à 87,2 pouces cubiques; d'où je conclus qu'il s'étoit produit 87,2 pouces cubiques d'air fixe, contenant 7,287 grains de phlogistique, qui s'étoient séparés de l'acide vitriolique, & unis à la partie déphlogistiquée de l'air commun sous la cloche.

La chandelle de soufre ayant été pesée, s'est trouvée avoir perdue 20,75 grains. Ainsi, 20,75 grains de soufre contiennent 7,287 grains de phlogistique, outre la quantité de phlogistique qui est restée dans l'air vitriolique. Cet air doit monter à 20,75—7,287=13,463 grains, qui contiennent 1,141 grains de phlogistique; par conséquent, la quantité totale de phlogistique contenue dans 20,75 grains de soufre, est

8,428 grains; *donc 100 grains de soufre contiennent 40,61 grains de phlogistique, & 5,39 d'acide vitriolique* (1).

L'on a fait jusqu'ici plusieurs tentatives pour déterminer les parties constituantes du soufre; mais toutes sont évidemment défectueuses. La première a été celle de Sthal, qui calculoit la quantité de phlogistique par celle de l'acide qui reste après une combustion lente: mais comme il se dissipe de l'acide, ainsi que du phlogistique, & que l'acide qui reste est encore phlogistiqué, & d'ailleurs attire beaucoup de l'humidité de l'air, on ne pouvoit tirer aucune conclusion de cette expérience. La seconde méthode étoit de former un foie de soufre, & de le convertir en tartre vitriolé par une douce chaleur long-temps continuée, puis de calculer le poids qu'une quantité donnée d'alkali gagnoit par cette opération. Elle a encore été imaginée par Sthal, & suivie par Brandt & Newmann; ils ont déterminé de cette manière, que la proportion du phlogistique est à celle de l'acide, environ comme 1 est à 16. Mais pendant la formation du foie de soufre, soit par la voie humide, soit par la voie sèche, beaucoup de phlogistique & d'acide se dissipe, comme il paroît par la vapeur & par l'odeur qui s'en exhalent; leur alkali contient aussi de l'air fixe, qui se perd pendant l'opération, & duquel ils ne tenoient point compte, puisqu'ils ignoroient son existence. Le tartre vitriolé ou sel polycreste qu'ils forment, retient beaucoup de soufre qui n'est pas décomposé, comme il arrive toujours, lorsqu'on n'y applique pas une forte chaleur. Cette méthode étoit donc aussi très-imparfaite. Cependant, dans la suite, quelques Chimistes apportant plus de soin & d'attention dans les expériences, en ont conclu que le soufre contenoit $\frac{1}{7}$ de phlogistique. (Axlebe, §. 760).

En pesant les fleurs de soufre dans une boîte de cuivre percée, j'ai trouvé que leur gravité spécifique étoit 1,924. Elle est restée un quart-d'heure dans l'eau, avant qu'il en sortît de l'air; & après ce temps, il n'y a eu que quelques bulles: mais quand j'ai ouvert la boîte, j'ai trouvé que la partie du milieu des fleurs de soufre étoit tout-à-fait sèche; en sorte que je ne doute pas qu'il ne restât encore de l'air, & que sa gravité spécifique (ainsi déterminée) ne soit trop forte. M. Petit les a pesées dans l'huile, & a trouvé que leur gravité spécifique étoit 2,344; ce qui approche, à ce que je crois, de la vérité.

De la quantité de Phlogistique dans l'air acide marin.

8 grains de cuivre, dissouts dans un esprit de sel sans couleur, n'ont

(1) Ce n'est pas de l'acide vitriolique tout formé, mais seulement la base acidifiable de cet acide qui existe dans le soufre, & qui ne devient acide que par sa combinaison avec l'air vital, principe acidifiant. (*Note communiquée au Traducteur.*)

produit que 4,9 pouces cubiques d'air, lorsqu'il a été reçu sur l'eau, & cet air étoit inflammable.

8,5 grains de cuivre, dissouts dans une pareille quantité du même esprit de sel, ont produit 91,28 pouces cubiques d'air, lorsqu'il a été reçu sur le mercure; mais 4,9 pouces cubiques seulement étoient d'air inflammable; le reste, savoir, 86,38 pouces, étoit par conséquent de l'air marin, qui pesoit 56,49 grains: mais comme l'esprit de sel ne déphlogistique certainement pas le cuivre plus que ne le fait l'acide vitriolique, il s'ensuit, que 4,9 pouces cubiques d'air inflammable, & 86,38 pouces cubiques d'air marin ne contiennent pas plus de phlogistique que l'acide vitriolique n'en sépareroit de la même quantité de cuivre; & puisque 100 grains de cuivre céderoient à l'acide vitriolique 4,32 grains de phlogistique, 8,5 grains de cuivre céderoient 0,367 d'un grain de phlogistique. Telle est donc la quantité extraite par l'acide marin, & contenue dans 91,28 pouces cubiques d'air. Déduisant la quantité de phlogistique contenue dans 4,9 pouces cubiques d'air inflammable (=0,171 d'un grain); le reste, savoir, 0,367—0,171=0,196, est tout le phlogistique qu'on peut trouver dans 86,38 pouces cubiques d'air marin; donc 100 pouces cubiques d'air marin ne peuvent contenir que 0,227 environ d'un grain de phlogistique, & 65,173 d'acide.

Nous voyons par-là pourquoi il agit si foiblement sur les huiles, l'esprit-de-vin, &c., n'ayant qu'une très-légère affinité avec le phlogistique, & pourquoi il n'est séparé d'aucune base, en le combinant avec le phlogistique, comme le sont les acides vitrioliques & nitreux, parce que son affinité avec le phlogistique n'est que très-peu considérable.

MÉMOIRE

Sur le Spath phosphorique calcaire d'Apremont;

Par M. NICOLAS, *Professeur de Chimie à Nancy.*

Il y a environ deux ans que l'Administration, chargée de veiller à l'entretien des grandes routes, jugea à propos, pour la commodité des Voyageurs, de faire abattre une partie d'une grande montagne qu'on étoit obligé de gravir avec bien de la peine, lorsqu'on vouloit aller de Nancy à Saint-Mihiel, Verdun, Sedan, &c. Plusieurs personnes m'engagèrent d'aller voir ce travail, en m'assurant que je trouverois dans les décombres,

des morceaux d'hiſtoire naturelle très-rares, entre autres des coquillages de toutes eſpèces & des arbres pétrifiés. Il n'en fallut pas davantage pour exciter ma curioſité ; je me déterminai à aller obſerver cette montagne, au pied de laquelle eſt un petit Village célèbre dans l'Hiſtoire de Lorraine, pour avoir été long-temps la demeure des fameux Comtes d'Apremont. Cette montagne, quoique fort haute, n'eſt cependant que de ſeconde formation; elle eſt compoſée de roches calcaires, poſées les unes ſur les autres de manière qu'elles forment des lits plus ou moins épais. La couleur dominante de ces pierres eſt le blanc; il s'en trouve cependant des couches entières qui ſont jaunâtres, d'autres d'un gris bleu; ce qui forme ſur la coupe de la montagne des zônes de différentes couleurs. La diverſité de ces couleurs eſt due aux différens états de combinaiſons où ſe trouve le fer dans ces pierres. Les coquillages que j'ai vus parmi les débris de cette montagne, ne diffèrent en rien de ceux que l'on trouve dans tous les lieux calcaires; beaucoup de cames, des peignes, des cornes d'Ammon, des cœurs de bœufs, des bélemnites, &c. Mais ce qui m'a le plus frappé, eſt cette eſpèce de ſpath qu'on m'avoit annoncé pour du bois pétrifié. J'avoue qu'après l'avoir bien examiné, je me trouvai fort embaraſſé d'aſſigner ſon origine. Sa poſition entre les couches de pierres calcaires, reſſemble aſſez à un amas de branches d'arbres, ou mieux de racines. La longueur & la groſſeur des morceaux, ſur-tout les aſpérités de quelques-uns, qui ſemblent, pour ainſi dire, indiquer la naiſſance d'autres petites branches ſortant d'un tronc, les différentes couches concentriques dont ce ſpath eſt compoſé; tout cela, dis-je, ſemble appuyer le ſentiment de ceux qui lui donnent une origine végétale; mais, d'un autre côté, lorſqu'on conſidère ſon extérieur, qui paroît avoir été buriné, ſa forme en cône alongé, toujours terminé en pointe ; l'arrangement ſymétrique des lames brillantes dont il eſt compoſé, leſquelles paroiſſent s'unir entre elles par une infinité de petites dents qui engrènent les unes dans les autres; ce point, dans le centre qui ſemble avoir éte vuide dans le principe, & qui ſe trouve aujourd'hui rempli par une matière ſpathique analogue à toute la maſſe; enfin, un nombre infini de petites raies divergentes, allant du centre à la circonférence, démontrent, avec ce que je viens d'expoſer, une ſorte d'organiſation animale analogue à celle qu'on obſerve dans les bélemnites, qui, comme on ſait, ne ſont que les pointes des ourſins à baguettes. Mais, quelle que ſoit l'origine de ce ſpath, il n'en eſt pas moins intéreſſant à connoître. Voulant m'aſſurer de ſa nature, je l'ai ſoumis aux expériences ſuivantes.

Analyſe du Spath phoſphorique calcaire.

Le ſpath phoſphorique calcaire eſt compoſé de différentes couches appliquées circulairement les unes ſur les autres. Ces couches ſont de di-

verses couleurs. Il n'est pas rare d'en trouver dans le même morceau, des blanches, des grises, des violettes, & couleur de lie de vin. Ce spath présente dans sa fracture un grain fin, serré & uni, qui a l'apparence du verre. Jeté sur des charbons ardens dans l'obscurité, il produit une flamme bleue très brillante & de différentes nuances. Cette flamme est absolument semblable à celle que donne le spath phosphorique, ou fluor, dans une expérience pareille (1).

II. Si, lorsque ce spath est refroidi, on le jette sur des charbons ardens, il ne décrépite plus, & ne laisse appercevoir aucune trace lumineuse.

III. La propriété phosphorique de ce spath m'avoit d'abord engagé, d'après les Auteurs, à le ranger dans la classe du spath vitreux ou fusible; mais d'autres expériences servirent à me prouver qu'il en différoit essentiellement. Exposé au feu, il décrépite à la manière des spaths, se divise en parcelles brillantes peu colorées. Lorsqu'on lui fait éprouver plus long-temps l'action du feu, il acquiert le caractère de la chaux vive. Jeté dans l'eau, il lui communique de la causticité, mais sans fuser entièrement.

IV. Ce spath, poussé au feu jusqu'à la dernière violence, ne s'aglutine pas; il ne peut seul entrer en fusion; mais lorsqu'il est mêlé avec de l'argile, il se convertit en une matière vitriforme analogue aux émaux.

V. Si on soumet au feu de ce spath calciné avec un peu d'huile dans un creuset, la chaux de fer qu'il contient reprend du phlogistique, & devient attirable à l'aimant.

VI. Tous les acides en général ont une action marquée sur ce spath, jusqu'au vinaigre même, qui le dissout avec effervescence, & s'en sature complètement.

VII. Le fluide aériforme produit par la combinaison de l'acide vitriolique avec ce spath, ne ressemble en rien au gaz spathique émané du spath fluor par le même acide; ce n'est que de l'air fixe absolument semblable à celui qu'on obtient de la dissolution de toutes les pierres calcaires; ce qui prouve que ce spath diffère essentiellement du spath phosphorique ordinaire, qui, dans une semblable expérience, donne un gaz acide, qui corrode le verre & prend de la consistance dans l'eau.

VIII. Ce spath calciné, combiné jusqu'au point de saturation avec l'acide virtiolique, produit un sel terreux, qui, calciné de nouveau, & délayé ensuite avec un peu d'eau, prend une certaine consistance à la manière du plâtre.

IX. Enfin, l'acide nitreux produit avec ce spath un sel neutre qui a la

---

(1) On a cru très-long-temps qu'il n'y avoit que la poudre de diamans & celle du spath vitreux, qui fussent dans le cas de produire un effet semblable; mais M. Romé de l'Isle, dans sa Cristallographie, pag. 524, parle de certains spaths calcaires secondaires, phosphorescens.

propriété de criſtalliſer & de fuſer, lorſqu'on l'expoſe ſur les charbons ardens.

Concluſion. Ces expériences démontrent que la nature des ſpaths ne nous eſt pas encore abſolument bien connue;

Que la trace lumineuſe que laiſſe ſur les charbons ardens certains ſpaths, ne ſuffit pas pour les caractériſer;

Et qu'enfin, nous ne pouvons plus nous diſpenſer actuellement de diſtinguer le ſpath phoſphorique ordinaire ou vitreux, du ſpath phoſphorique calcaire, dont il eſt ici queſtion.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DU CARLA,

SUR LES NUAGES PARASITES.

APRÈS avoir pourſuivi le phénomène dans tous les climats, pour recueillir les diverſes formes, non pas qu'il prend, mais qu'on y a remarquées, car il eſt par-tout le même, rapprochons-nous de la ſcène où nous pourrons trouver plus facilement l'occaſion de le voir de nos propres yeux.

Le *Radiconofi*, dit en ſubſtance l'Abbé Richard, *ſommet le plus haut de l'Apennin, eſt preſque toujours couvert de brouillards qui en dérobent la vue, pour peu qu'on en ſoit éloigné : il a tout autour beaucoup de fontaines.* Deſcr. de l'Ital. tom. III, pag. 316. L'on ne voit là que trois caractères, qui ſont même un peu vagues; 1°. montagne fort haute; 2°. brouillard continuel; 3°. beaucoup d'eau : mais le même Auteur va nous donner un fait plus détaillé.

La neige ne fond point ſur les monts Cénis, & prend la dureté des glaces; ils ſont preſque toujours couverts de nuages très-légers, en naiſſant de divers points de ces montagnes, comme une fumée tranſparente, ſouvent immobile; le moindre mouvement les rapproche, & leur donne plus de ſolidité, de blancheur, d'épaiſſeur : ils rampent toujours de bas en haut ſur le terrein, pour reſter immobiles ſur le ſommet, juſqu'à ce que le vent les en chaſſe. On trouve par-tout des ſources d'eau vive ſur ces montagnes, qui deviennent ainſi le réſervoir des courans; car ces montagnes ſervent immédiatement à la formation des nuages. Tom. I, pag. 21.

La hauteur du Cénis eſt évaluée à 1490 toiſes par M. Guettard, qui en donne 1540 à des ſommets voiſins. (Hiſt. de l'Acad. 1757, pag. 16).

D'ailleurs, *la perpétuité des neiges indique au moins 1500 toises en général, lorsque des causes particulières ne s'opposent pas à la règle.* (Grouner, Hist. Nat. des Glac. Suis. pag. 126, 230, 275).

Les nuages sont très-foibles au bas de ces sommités. Ce sont des enfans naissans; ils prendront de la substance en rampant sur ce terrein, contre lequel ils sont poussés par l'affluence horizontale de tous les rumbs. Ces nuages montent avec & comme la colonne aérienne qui les porte; ils se grossiront de toute la secrétion qu'ils acquerront en chemin; ils acquerront en densité ce qu'ils perdent en diamètre; car la ceinture qu'ils forment au Cénis, devient plus forte en se resserrant comme le Cénis. Cette ceinture, arrivée au sommet, devient un peloton par-dessus ce sommet. Ainsi, ces nuages, d'abord épars autour, auprès & au bas du sommet, se rapprochent, s'épaississent en rampant du bas en haut sur les flancs du sommet, parce qu'ils prennent de la matière & perdent de l'espace. Le peloton qu'ils vont former reste suspendu sur la cime, après avoir pris toute la hauteur possible: ils s'y fondent sans cesse, pour s'y réparer sans cesse. Puisque les causes de leur ascension, de leur réunion, de leur précipitation, sont constantes, les hauts massifs ne sont donc pas seulement le rendez-vous des nues, ils les attirent, les criblent, les réunissent, s'en enveloppent, s'en humectent, pour regorger des fleuves. C'est ce qui fait dire à M. Grouner, *que les hautes montagnes sont sans cesse humectées par les brouillards & les pluies.*

Je supplie qu'on n'oublie pas cette réflexion de l'Abbé Richard. *Ces montagnes servent immédiatement à la formation des nuages*; c'est-à-dire, que quand il ne leur vient point de nuages d'ailleurs, elles en font.

Cette relation nous fournit cinq caractères; 1°. hautes montagnes; 2°. nuages à peu près permanens, lorsqu'un vent général ne les disperse point; 3°. nuages rampans de bas en haut, pour se réunir sur le sommet; 4°. nuages croissans à mesure qu'ils montent; 5°. eaux abondantes. Ces cinq caractères sont bien décidés.

M. Guettard va aussi nous instruire. *Les Habitans des Vosges disent que les vapeurs élevées de différens endroits des montagnes, s'étant réunies pour former une ou plusieurs grosses masses de nuées, se portent, en suivant la direction des montagnes, vers quelques gorges formées par deux sommets, se dissipent ou s'élèvent au-dessus des sommets, pour former des masses très-considérables, qui retombent en pluie. Plus ces vapeurs s'approchent de ces montagnes, plus elles se courbent vers elles, s'étendent en approchant, & s'approchent par une vitesse accélérée. Ces masses se dissipent assez souvent sur l'endroit où elles se sont accumulées, ou passent assez souvent par-dessus les montagnes, sans aller chercher des gorges; variétés résultantes sans doute des vents. Une ou plusieurs masses de vapeurs venant sans doute de loin, s'arrêtent tout à coup, & restent stationnaires à l'approche d'une montagne: on diroit qu'elles en ont été comme attirées. Elles restent ainsi fixes quelquefois*

plus

plus d'un quart-d'heure, & reprennent leur marche & leur direction. Une de ces masses continues, d'un noir foncé, comprenoit un très-grand rideau des Vosges, qui la dominoit. Dans la suite, une autre, fort considérable, très-élevée au-dessus des pics, moulant sa figure à celle des rochers, resta deux heures immobile sur ces montagnes, & disparut peu à peu. Plusieurs portions formoient plusieurs gros bouillons amoncelés, plus ou moins saillans. (Mém. sur differ. part. tom. I, pag. 71).

Si l'atmosphère accourt par tous les rumbs vers un certain sommet, elle accourra plus vîte vers un local occupé par deux sommets. La cause de cette affluence est double. Le rumb qui court dans une vallée, entraîne les vapeurs de cette vallée, arrive entre les deux sommets, parce que le point de concours est, non dans un de ces sommets, mais entre eux. Parvenu vers ce point, le nuage monte, s'entasse au-dessus des sommets dans la région propre à sa densité, y devient pluie, est renouvelé par le même concours, & continue à donner la pluie. Ces nuages n'ont pas donné la pluie à la vallée; car ils y courent horizontalement, pour aller au rendez-vous entre les deux sommets: arrivés entre ces deux sommets, ils montent & retombent en eau.

Remarquons toujours que l'air peut courir horizontalement, & toujours sans éprouver aucun changement dans sa qualité de menstrue ou de milieu: mais qu'une ascension ou une descente d'une toise augmente ou diminue cette qualité, l'air de la vallée allant horizontalement vers les deux sommets, ne fait que prendre les vapeurs qu'il trouve, & n'en dépose point; car il ne prend que ce qu'il peut porter. Il ne déposera qu'après être parvenu dans la colonne ascendante entre les deux sommets.

Ces vapeurs, en approchant horizontalement des deux sommets, semblent s'étendre pour les environner, lors même qu'elles ne s'étendent pas du tout. Pour le concevoir, observons qu'un systême de vapeurs, qui, vu du point de concours éloigné de six lieues, soutient un angle horizontal de 1 degré, soutiendra 6 degrés, quand il ne sera distant que d'une lieue. Cet angle sera de 80 degrés, quand l'éloignement sera de 100 toises. Ainsi, le systême de vapeurs, supposé constant, paroît grossir en approchant des sommets pour les envelopper.

Mais au grossissement optique se joint un grossissement réel, puisque ce rumb, en courant, se charge de toutes les vapeurs continuellement naissantes sur sa route.

Ces systêmes s'approchent des sommets par une vîtesse accélérée, puisque leur espace diminue à mesure qu'ils approchent: c'est la propriété du cercle. Plus le courant se resserre, plus il devient rapide, sans quoi il ne pourroit s'évacuer. L'espace où courent ces vapeurs se resserrant toujours, elles ont donc un point de concours; & puisqu'elles s'arrêtent entre les deux sommets, ce point est entre les deux sommets,

Ces masses se dissipent assez souvent sur l'endroit où elles se sont accumulées, parce qu'un vent fort, insensible dans la basse région, domine dans la haute, & les disperse à mesure qu'elles montent. Je prouve, dans mon Mémoire sur les vents, combien les vents forts sont fréquens dans les régions élevées, tandis que le calme règne sur terre ; souvent on a jusqu'à trois vents sensibles différens dans la même verticale.

Le vent dominant général descend souvent aussi jusqu'à terre ; il entraîne ces vapeurs au delà des sommets ; ils paroissent ne rien faire sur elles.

Les vapeurs qu'un vent général pousse par un des rumbs de concours, *venant promptement de loin, s'arrêtent tout à coup, & restent stationnaires à l'approche d'une montagne : on diroit qu'elles en ont été comme attirées. Elles restent ainsi fixes quelquefois plus d'un quart-d'heure, & reprennent leur direction & leur marche* ; car la même cause qui les accélère, en approchant de la montagne, les retarde en s'éloignant. Leur vîtesse en allant vers la montagne, est celle du vent dominant, plus celle du rumb de concours ; puis leur vîtesse, en s'éloignant de la montagne, est celle du vent dominant moins celle du rumb de concours. En approchant, leur vîtesse est donc une somme ; en s'éloignant, c'est une différence. Ainsi, cette vîtesse, devenue la plus rapide en finissant de s'approcher, la plus lente en commençant de s'éloigner, les fait paroître stationnaires, quoiqu'elles marchent toujours. Arrivées un peu loin de la montagne, elles suivent leur marche ordinaire.

Plus les vapeurs approchent des deux sommets, plus elles se courbent vers eux ; car lorsque le vent général coupe un rumb de concours, ce vent s'oppose à ce que les vapeurs arrivent au point de concours ; mais le rumb de concours devient plus fort à mesure que ces vapeurs sont plus rapprochées de la colonne ascendante. Elles suivent donc la résultante de ce vent & de ce rumb, & décrivent une courbe infléchie vers la montagne, parce que le vent général est supposé alors constant, au lieu que le rumb de concours s'accroît à mesure qu'il approche de la montagne. Les vapeurs étant parvenues à ce qu'on peut appeler leur apside inférieure, le rumb de concours s'affoiblit ensuite toujours, & devient insensible, puis nul.

Le résumé de cette belle description, c'est que la montagne simple ou double attire les vapeurs nées au loin ; que ces vapeurs montent au zénith, après avoir atteint cette montagne ; que ces vapeurs étant arrivées à la hauteur qui convient à leur densité, s'y accumulent, jusqu'à ce qu'elles se résolvent en eau ; que les vapeurs pressées, non vers cette montagne, mais près d'elle par la tangente, se courbent vers elle, & se courbent davantage à mesure qu'elles approchent davantage, ainsi que les comètes allant au périhélie, que les vapeurs pressées directement ou obliquement vers la montagne, ont une vîtesse accélérée.

M. Guettard fournit donc cinq caractères à la théorie des nuages parasites ; 1°. rumbs concourant vers la montagne, prise pour centre ; 2°. vîtesse accélérée dans ces rumbs ; 3°. colonne ascendante sur la montagne indiquée par ces vapeurs, qui ne montent qu'après être arrivées chez elle ; 4°. permanence du nuage au-dessus du sommet ; 5°. déviation des vapeurs vers la montagne, croissante avec leur voisinage. Ces cinq caractères sont très-nets.

6°. Quant à la hauteur des montagnes, nous savons qu'elle est considérable, & M. Guettard le suppose dans tout le contexte ; 7°. quant à l'abondance des eaux, elle est toujours plus considérable sur les montagnes plus hautes. Ainsi ce septième caractère, dont M. Guettard ne parle pas, est appuyé sur l'observation de tous les temps & de tous les pays. 8°. Quant à la difformité des Vosges, elle est connue, sans pouvoir vraisemblablement être comparée à celle des Alpes, des Cordillières, de l'Ida. Ainsi, l'on pourroit compter sur huit caractères dans ce fait ; mais en employant ce témoignage, il faut ne rien déduire, & n'avoir égard qu'aux choses expressément spécifiées.

La suite du contexte nous fournit d'autres caractères, que nous pourrons joindre aux cinq.

Dans les plaines & les basses montagnes, les vapeurs humides s'élèvent rarement de la terre peu à peu pour former des nuages. Ces vapeurs, des hautes montagnes apparemment, *paroissent tout à coup, forment des brouillards plus ou moins épais, qui retombent peu après en pluie douce, ou se dissipent, pour donner, quelques heures après, ou le lendemain, une pluie assez forte. Les nuées qui donnent de la pluie aux plaines ou aux basses montagnes, viennent ordinairement de plus loin ; mais il n'est presque pas de jour dont chaque heure ne montre quelques masses de vapeurs ou petits nuages sur les montagnes élevées. Bien plus, pendant des pluies assez fortes, des trombes de vapeurs s'y élèvent verticalement (pag. 74), des nuages plus ou moins gros s'élevoient en différens endroits d'une ou plusieurs montagnes ; leur réunion donnoit des averses terribles (pag. 76).*

Les nuages ne naissent donc pas ordinairement dans les plaines qu'ils arrosent : les plaines n'ont pas des cheminées particulières, qui aillent exhaler le feu souterrain dans le domaine des froidures, qui par-là dilatent l'air, le fassent monter, & l'obligent à déposer le brouillard, le nuage & la pluie : aussi les pays-bas n'ont-ils que des vapeurs *venues de loin*, & pour d'autres causes ; au lieu que ces nuages naissent subitement sur les hautes montagnes tous les jours, toutes les heures du jour ; c'est-à-dire, au moment que la colonne ascendante, délivrée des causes perturbatrices, peut suivre sa direction naturelle, produire son effet naturel, la sécrétion, le brouillard, le nuage, la pluie. Ces météores sont ses parasites.

M. Guettard ajoute donc ainsi trois caractères aux cinq que nous te-

nions de lui ; 1°. montagnes élevées, puiſqu'il les ſuppoſe telles ; 2°. nuages naiſſans & croiſſans ſur ces montagnes, juſqu'à former des trombes ; 3°. ces nuages tendent à ſe réunir de toutes parts dans un certain local. Ce local paroît devoir être celui qui tient à peu près le milieu dans le ſyſtême de ces montagnes, tout comme ce qu'on appelle centre de gravité dans un ſyſtême de corps. Ce local eſt l'axe de la colonne aſcendante, aſſiſe ſur la totalité de ces montagnes. Puiſque ces nuages ſe réuniſſent, ils ont un point de concours. Nous ſommes donc aſſurés que les nuages dont parle M. Guettard, ſont paraſites.

M. Beſſon va nous fournir un autre fait: *Le Couvent de Saint-Bernard eſt*, dit-il, *la ſource des orages qui vont répandre l'effroi dans les plaines ; l'année n'y donne pas dix jours ſereins. Le 31 Juillet, il étoit environné de nuages tranquilles, épais, & la ſérénité régnoit à l'entour. Après demi-heure de marche, nous fûmes hors de cette atmoſphère humide & ſombre : ſoleil chaud, ciel ſerein. Dans le lointain, les ſommets des plus hautes montagnes étoient auſſi nébuleux que le Saint-Bernard, tandis que les ſommets moindres, nos voiſins, étoient découverts. Les montagnes vers le fond de la vallée Saint-Remi, à deux lieues du Couvent, étoient privées de toute lumière, tandis que nous avions un ſoleil vif à leur vue. Revenu au Saint-Bernard le ſoir, pluie horrible, qui continua le lendemain. Le vent redoubla, pouſſant & roulant de bas en haut de gros nuages qui ſe ſuccédoient à la file, s'amaſſoient, ſe preſſoient, reſtoient immobiles derrière la montagne, à l'abri du vent, répandoient les ténèbres autour du Couvent. La pluie, la neige, la grêle alternoient ou ſe mêloient pendant trois jours. Tels ſont en général les météores des hautes Alpes. Le ciel s'ouvrit, & le 4 Août fut le troiſième beau jour qu'eut le Couvent cette année. Les Religieux nous aſſurèrent que certaines années n'en donnoient pas un entier* (Tableau topogr. de la Suiſſe, pag. 34).

Voilà preſque en tout la peinture de la baie Duski, tracée par Coock & Forſter. M. Beſſon, placé près du Pic Saint-Bernard, & par conſéquent dans la colonne aérienne aſcendante, étoit environné de ténèbres, de brouillards & de pluie, ſecrétion de cette colonne : il n'avoit pas demi-lieue à parcourir pour en ſortir, pour trouver un ſoleil ardent, un ciel parfaitement ſerein. Les nuages noirs qui naiſſent & crèvent ſur cette montagne, ſont ſouvent emportés par des vents généraux, & vont ravager les plaines. Les pics éloignés, iſolés, élevés comme la Droſſa, aiguille du Saint-Bernard, étoient enveloppés & couverts comme elle & par la même raiſon, d'une colonne aérienne, aſcendante, obſcure, humide. Les montagnes intermédiaires, beaucoup moindres, beaucoup moins iſolées, avoient un ciel ſerein, parce que leurs nuages quelconques étoient entraînés vers les grands pics par le mouvement horizontal de l'air qui affluoit vers chacun de ces pics pris pour centre, & alloit y recevoir l'effluve du feu ſouterrain, s'y dilater, s'élever, dépoſer toutes les ſubſtances qu'il tenoit en

diſſolution. Ces hauts ſommets ſcabreux prenoient ainſi toutes les vapeurs de l'horizon.

C'eſt préciſément ce mécaniſme qui rend ſi pur & ſi délicieux l'air entier des Alpes hors de ces colonnes aſcendantes, propres aux ſommets les plus élevés & les plus difformes. *Rarement*, dit M. Beſſon, *les nuages deſcendent ſur ces croupes moindres, excepté dans les longues pluies des équinoxes : elles ont auſſi moins de ſources & de cataractes que les hautes chaînes. Ces montagnes du nord ſont de petites collines, en comparaiſon des Alpes méridionales.* Ibid. *Les étoiles*, dit M. Coxe, *ſont des étincelles brillantes ſans cette ſcintillation qui les diſtingue des planètes, le ſoleil petit & ſans rayon, a un éclat incroyable. L'azur foncé du ciel paroît fuir derrière lui. La nuit ne pénètre point en été ſur ces ſommets.* (Lettre ſur la Suiſſe, tom. I, pag. 237). *La tranſparence de l'air ſur les hautes Alpes nous faiſoit prendre pour des bruyères, les ſapins ſitués au bord oppoſé des lacs Trubli, Sée, Engleſleerſée, près de Lucerne, pag.* 239. M. Coxe appelle ces montagnes hautes, par rapport ſans doute aux environs de Lucerne ; car il ſait ou doit ſavoir, comme vient de nous l'atteſter M. Beſſon, que les Alpes véritablement élevées ſont vers les ſources de la Ruſſ, déjà groſſe à Lucerne. L'air ſec ſur les montagnes de Lucerne, eſt purifié par les Alpes du ſud, qui attirent les vapeurs de la Suiſſe nord. L'horizon de Lucerne devient exceſſivement ſerein ſur les hauteurs, parce que l'air dont elles ſont environnées eſt moins détourné, arrêté dans ſa direction habituelle vers le ſud, que l'air des vallées. M. Coxe nous parlera ſur un autre ton de ces montagnes méridionales. *Les nuages*, nous dira-t-il, *enveloppent conſtamment le Wetterhorn, pic des orages, & le Sereckhorn, pic de terreur, ſon voiſin le centre & la plus haute des montagnes Suiſſes. Il ſépare du Valais le Canton de Berne, pag.* 263 ; c'eſt-à-dire, que ſes eaux coulent d'une part vers la Méditerranée par le Rhône ; de l'autre, vers l'océan par le Rhin, le Sereckhorn, le Wetterhorn, ſe chargent, s'habillent de toutes les vapeurs du voiſinage, qui y affluent avec l'atmoſphère en corps. Ces ſommets crénelés, aſſis ſur la plus haute baſe de l'Europe, vont porter bien haut le feu ſouterrain, l'exhalent par une ſurface énorme, produiſent dans l'air qui les entoure une raréfaction qui le fait monter. Il depoſe donc ces nuages bruyans qui font appeler ces ſommets, pic des orages, pic de terreur. L'air, toujours pouſſé par tous les rumbs vers ces pointes, comme centre, entraîne les vapeurs formées dans le voiſinage, qui devient ainſi parfaitement ſerein.

MM. Deluc, de Sauſſure & autres Voyageurs des Alpes, nous affectent de même par leurs narrations ; tous ſemblent ne pouvoir aſſez célébrer la tranſparence de cet air, qui fait prendre des forêts éloignées pour des bruyères voiſines, qui répand la volupté dans l'ame & la vigueur dans le corps, tandis qu'ils ne ſe laſſent pas de peindre la noirceur, la perma-

nence, le fracas des méteores qui entourent & couvrent les plus hautes sommités.

M. Besson, après nous avoir montré toutes les formes du nuage parasite au Saint-Bernard, entame une description toute semblable pour le mont Saint-Gothard, & s'arrête, en disant: *Tout ce que j'ai rapporté de l'un est l'histoire de l'autre, ou plutôt de toutes les hautes montagnes*, *pag.* 146. Ainsi, dans un trait de plume, il trace tout ce dont la Suisse a frappé ses yeux en ce genre. Aucune de ces hautes sommités n'a donc dix jours sereins dans l'année. Plusieurs années ne leur donnent pas même un jour serein tout entier, tandis que le voisinage, beaucoup moins élevé, jouit si souvent du ciel le plus beau, de l'air le plus salubre.

Analysons maintenant les caractères que ce détail nous fournit. 1°. l'excessive élévation de ces montagnes est connue de toute l'Europe; 2°. ainsi que leur difformité; 3°. nuage permanent; 4°. sérénité dominante dans les environs; 5°. eaux abondantes, puisque les pluies, les neiges y sont presque continuelles & fortes, les sources & cataractes plus nombreuses; 6°. nuages affluens que les vents traînent du fond même des vallées, en les roulant; 7°. nuages naissans sur le local même, puisque l'horizon entier est serein; 8°. ces nuages vont se réfugier derrière la Drossa, comme derrière les autres montagnes, pour se soustraire à la violence des vents généraux. Ces huit caractères sont parfaits.

Il me paroît inutile de rapporter ce que les Voyageurs cités & autres ajoutent à ces beaux détails. Donner de nouveaux portraits, ce seroit montrer à part tous les individus d'une espèce parfaitement développée, & ne montrer jamais que cette espèce.

. . . . Cœlum intercipit umbra,
Nullum verò usquam nullique æstatis honores.
Sola jugis habitat sedesque tuetur
Perpetuas deformis hiems: illa undique nubes
Huc atras agit & mixtos cum grandine nimbos. Sil. Ital.

(*La fin au Cahier prochain.*)



MÉMOIRE

Sur l'équilibre des Machines aérostatiques, sur les différens moyens de les faire monter & descendre, & spécialement sur celui d'exécuter ces manœuvres, sans jeter de lest, & sans perdre d'air inflammable, en ménageant dans le ballon une capacité particulière, destinée à renfermer de l'air atmosphérique.

Présenté à l'Académie, le 3 Décembre 1783 (1).

Avec une Addition contenant une application de cette théorie au cas particulier du Ballon que MM. Robert construisent à Saint-Cloud, & dans lequel ce moyen doit être employé pour la première fois.

Par M. Meusnier, *Lieutenant en premier au Corps Royal du Génie, & de l'Académie Royale des Sciences.*

Lorsque, pour faire descendre une machine aérostatique, on donne issue à l'air inflammable qui y est renfermé, on ne fait autre chose que diminuer son volume aux dépens du fluide qui en avoit occasionné l'ascension: elle ne déplace plus dès-lors dans l'atmosphère un poids d'air égal au sien propre, & l'excès de pesanteur qu'elle acquiert par ce moyen, la détermine à s'abaisser. Mais si l'on considère qu'à mesure qu'elle atteint des couches de l'atmosphère plus basses que le point dont elle est partie, la pression plus grande qui y règne, diminue de plus en plus le volume de l'air inflammable qui y étoit demeuré, & précisément dans le

(1) La conservation des dates, qui s'observe très-soigneusement à l'Académie, est un objet d'autant plus digne d'attention, qu'on doit en quelque sorte regarder comme public ce qui se lit dans ses assemblées, toujours très-nombreuses, tant par les Académiciens qui les composent, que par les étrangers que différentes circonstances y amènent fréquemment. Le moyen dont il s'agit fut imaginé dans le temps que M. Charles préparoit avec MM. Robert la belle expérience du 1er Décembre; & le 3 du même mois, ce Physicien étant venu rendre compte à l'Académie de son voyage aérien, l'on saisit avec un vrai plaisir cette occasion d'exposer des idées qu'il s'étoit mis si fort en état de bien apprécier.

même rapport que la pesanteur spécifique de l'air environnant augmente; on verra que le poids de l'air, déplacé par le ballon, demeure exactement le même jusqu'à ce qu'il atteigne la surface de la terre, & que l'excès de pesanteur qui en avoit occasionné la première descente, subsistant ainsi à toutes sortes de hauteurs, il est impossible que la machine se retrouve jamais en équilibre. Il n'est donc plus permis de s'arrêter, dès qu'on a commencé à s'abaisser ainsi, & ce moyen, seul employé jusqu'ici, peut bien servir à revenir à terre; mais il ne peut aider à choisir dans l'air la hauteur que les circonstances pourroient rendre la plus convenable.

On ne remplira pas mieux cet objet, de choisir une hauteur déterminée, en combinant la déperdition du lest avec celle de l'air inflammable. Dès que la machine n'est remplie qu'en partie, comme le demande la supposition qu'on ait évacué une portion de l'air inflammable qu'elle renfermoit, l'équilibre qu'elle obtiendra ainsi ne l'assujettira point à occuper une position unique. On déduit au contraire des principes exposés ci-dessus, que l'égalité entre le poids de toute la machine & celui de l'air qu'elle déplace, aura lieu indifféremment à toutes sortes de hauteurs, depuis le niveau de l'horizon jusqu'au point où la diminution de densité de l'air environnant permettroit à l'air inflammable de remplir totalement la capacité du ballon. Il y aura donc une latitude très-grande, dans laquelle une machine aérostatique, réduite aux moyens dont il s'agit, ne pourra prendre qu'une position fortuite & indépendante des Navigateurs qu'elle portera.

Il résulte de ces réflexions, que la méthode usitée jusqu'ici pour faire descendre & monter les machines aérostatiques, n'a pas seulement l'inconvénient qu'on lui avoit déjà reproché, de mettre en peu de temps l'aérostat hors d'état de naviguer, en consumant successivement l'air inflammable & le lest, desquels dépend toute sa manœuvre; elle rend encore sa position continuellement variable & chancelante; & si l'on examine même plus particulièrement l'état actuel de ces machines, on verra que, sans qu'il soit question de monter ni de descendre, leur construction les assujettit sans cesse à ce défaut capital, l'appendice appliqué à la partie inférieure du ballon étant une cause de plus qui la rend inévitable. Cette communication établie entre l'air intérieur & celui de l'atmosphère, produisant en effet une parfaite égalité entre l'élasticité de ces deux airs, la machine ne parvient au point le plus haut de sa course, qu'après avoir évacué tout l'air inflammable surabondant à son état d'équilibre. La moindre cause suffit dès-lors pour en déterminer la descente, & la perte d'air inflammable, à laquelle les étoffes que l'on a employées ont toujours été sujettes, donne bientôt à l'aérostat un petit excès de pesanteur, qui, malgré les Navigateurs, les rameneroit bientôt à la surface de la terre, quand même la déperdition continuée ne l'augmenteroit pas de plus en plus. C'est pour éviter cette chute forcée, qu'il devient nécessaire de rendre à la machine un certain excès de légèreté, en jetant une quantité de lest qui

surpasse

furpaffe de quelque chofe l'excès de pefanteur qu'elle avoit acquis; elle remonte alors, pour s'aller mettre en équilibre d'autant plus au-deffus du point où elle s'étoit élevée d'abord, que la quantité de left qu'on a jetée a été plus confidérable; il s'échappe par l'appendice une nouvelle quantité d'air inflammable en vertu de cette augmentation de hauteur; & l'équilibre, bientôt troublé de nouveau, occafionne une feconde defcente, qu'on ne peut empêcher d'être complette, qu'en jetant encore du left avant de toucher la terre. C'eft ainfi que l'état habituel des machines aéroftatiques, telles qu'on les a vues jufqu'ici, eft de monter & de defcendre alternativement, en faifant de grandes ofcillations, dont l'étendue va toujours en augmentant, jufqu'à ce qu'ayant jeté tous les poids inutiles, il devienne impoffible de tenter de nouvelles afcenfions.

Il eft aifé de voir que c'eft à l'égalité de preffion entre l'air intérieur des ballons & celui de l'atmofphère, & au changement continuel que leur volume éprouve par la dilatation ou la compreffion fpontanée que le moindre degré d'afcenfion ou de defcente occafionne à l'air inflammable dont ils font remplis, qu'il faut attribuer ce défaut de fixité; & il en réfulte que, pour déterminer une machine aéroftatique à conferver une certaine élévation, il feroit néceffaire ou que fon enveloppe fût inflexible, ou que le fluide dont elle eft remplie y fût comprimé de manière à être doué d'une force élaftique, fupérieure de quelque chofe à celle de l'air environnant. Dans les deux cas en effet, fi une caufe quelconque portoit la machine au-deffus ou au-deffous du point où elle doit être en équilibre, fon volume ne pouvant changer, tandis que la pefanteur de l'air ambiant auroit varié, cette machine ne déplaceroit plus dans l'atmofphère un poids égal au fien propre, & feroit forcée par-là de revenir à fa première pofition. On fent, au refte, que l'hypothèfe de l'inflexibilité de l'enveloppe n'a été employée ici, que pour traiter la queftion dans toute fa généralité: on fait affez que la pratique ne permet point d'en fabriquer de pareilles; & le fecond moyen, qui met la flexibilité de l'étoffe d'accord avec l'immuabilité du volume, eft le feul exécutable.

Cet excès de preffion de l'air intérieur fur celui de l'atmofphère, propre à donner à l'étoffe du ballon une tenfion qui conferve fa forme, eft donc une condition indifpenfable pour l'équilibre ferme & permanent dont un aéroftat doit être fufceptible à chacune de fes pofitions. Il nous refte à donner le moyen d'en changer à volonté, de manière que la machine, tranfportée, au gré des Navigateurs, à une hauteur différente, y trouve encore un équilibre permanent comme le premier. Mais avant d'en venir aux méthodes de s'élever & de s'abaiffer, qui fuppofent l'excès de preffion dont il vient d'être fait mention, nous devons traiter de celle qui exige au contraire que les machines aéroftatiques confervent la conftruction qu'on leur a donnée à l'origine de la découverte. Il s'agit de l'idée,

propoſée par pluſieurs perſonnes, d'employer, pour monter & deſcendre, des ailes ou des rames, comme pour la direction horizontale.

On peut dire en effet que c'eſt le ſeul moyen qui ſoit applicable à la conſtruction actuelle des machines aéroſtatiques, & l'égalité de preſſion entre l'air intérieur du ballon & celui qui l'environne, que nous leur avons reprochée, comme ne pouvant produire qu'un équilibre indifférent à un grand nombre de poſitions, devient au contraire, dans le cas préſent, une propriété avantageuſe; puiſqu'en vertu de cette indifférence même, la machine prendra, avec une égale facilité, toutes les poſitions auxquelles ſes ailes tendront à la porter. Mais la moindre cauſe l'en éloigneroit tout auſſi facilement: & ſi ſur-tout il ſe fait une légère déperdition d'air inflammable; ſi un changement dans la température n'influe pas également ſur les denſités reſpectives des fluides intérieur & extérieur, il naîtra dès lors dans la machine une tendance permanente, ſoit à monter, ſoit à deſcendre; & ce n'eſt qu'en la combattant par un travail continuel, aux dépens de la direction & des autres manœuvres eſſentielles, qu'il ſeroit poſſible de garder, pendant un certain temps, une élévation à peu près conſtante; le ballon éprouveroit d'ailleurs des changemens de volume conſidérables, devenant flaſque aux approches de la terre, & ſe gonflant au contraire dans les hautes régions de l'atmoſphère; & ces variations répétées agiſſant néceſſairement ſur les points d'attache d'où dépend tout ce que porte l'aéroſtat, il y auroit lieu de craindre qu'il n'en réſultât des dérangemens fâcheux. Le moyen de deſcendre & de monter avec des ailes ou des rames diſpoſées convenablement, eſt donc loin de ſatisfaire à ce qu'exige la navigation qu'il s'agit de créer, & il faut en revenir aux ballons doués d'un équilibre permanent, à l'aide de la tenſion intérieure que nous avons vu leur être néceſſaire.

La queſtion qu'il s'agit de réſoudre, conſiſte donc à munir ces aéroſtats d'un moyen quelconque, propre à déterminer leur équilibre à des hauteurs différentes à volonté: or, il ne peut y avoir que deux méthodes différentes pour remplir cet objet; ſoit en faiſant varier le volume du ballon, ſans rien changer à ſon poids, ſoit en rendant le poids de la machine variable, ſon volume reſtant le même: ces deux principes embraſſent évidemment toutes les diſpoſitions qu'il eſt poſſible d'imaginer. Examinons-les ſucceſſivement, pour nous arrêter à celui dont l'application à la pratique préſentera le moins de difficultés ou d'inconvéniens.

Si l'on adoptoit la première méthode, il faudroit employer un mécaniſme dont l'effet fût de faire changer le volume du ballon, dans le rapport des denſités de l'atmoſphère, aux points extrêmes de la hauteur que la machine auroit à parcourir, & de donner ſucceſſivement à cette capacité toutes les grandeurs intermédiaires; l'aéroſtat iroit de toute néceſſité chercher l'équilibre dans la région de l'atmoſphère où ſon volume

actuel déplaceroit un poids d'air égal au sien. L'on découvre même une propriété très-avantageuse de cette espèce de statique, en examinant suivant quelle loi la différence des hauteurs fait varier l'excès de pression de l'air intérieur, dont nous avons vu la nécessité; & l'on trouve que, toujours proportionnel à la densité de l'air extérieur, il ne sauroit jamais exposer l'étoffe à des tensions trop considérables, puisqu'il va toujours en diminuant à mesure que la hauteur augmente, sans pouvoir cependant être jamais anéanti entièrement. Mais le moyen dont il s'agit paroît d'une exécution bien difficile : comment en effet armer le ballon d'un filet assez variable, pour lui permettre d'occuper successivement des volumes peut-être doubles l'un de l'autre, selon les hauteurs plus ou moins considérables auxquelles on voudroit qu'il pût s'élever ? Quelle pourroit être la disposition des cordons destinés à opérer une telle compression ? Et quand il seroit question de les relâcher, leur frottement n'empêcheroit-il pas souvent l'élasticité de l'air renfermé, d'agir, & d'augmenter le volume de la machine, pour la déterminer en même temps à monter ? Nous avons vu d'ailleurs ce que l'idée d'une variation perpétuelle dans la forme extérieure du ballon, présente d'inconvéniens, & tout semble par conséquent s'opposer à cette manière de monter & de descendre, par l'accroissement ou la diminution de la capacité de la machine.

Il ne reste donc plus que le second moyen, qui consiste à faire varier le poids, sans que le volume change : & cette idée subdivisée en renferme plusieurs que nous allons parcourir rapidement. On peut en effet changer le poids d'un aérostat, soit en jetant quelques-uns de ceux qui le lestent, soit en évacuant une partie de l'air inflammable qu'il contient; & il est bien remarquable que ce dernier moyen, qui n'a servi jusqu'ici qu'à faire descendre les machines aérostatiques, produiroit l'effet contraire, dès qu'on admet l'excès de pression intérieure que nous demandons pour la permanence de l'équilibre. Si du reste l'on examine ce que devient cet excès de pression, à mesure que, par l'un ou l'autre de ces moyens, l'aérostat atteint des hauteurs différentes, on verra qu'il diminue, quand l'ascension a été déterminée par l'évacuation de l'air inflammable, tandis qu'au contraire il augmente, quand c'est par la déperdition du lest; de sorte qu'en combinant ensemble ces deux manières d'opérer, suivant une loi facile à déterminer, on pourroit obtenir dans toutes les positions un excès constant de pression intérieure, quelques différentes qu'elles fussent entre elles. Mais à quoi bon approfondir plus long-temps deux méthodes qui ne remplissent ni l'une ni l'autre les objets qu'on doit désirer? Non seulement elles ont le désavantage de faire à chaque manœuvre une perte irréparable, en consumant l'air inflammable ou le lest dont une certaine dépense devient le terme inévitable de la navigation, mais elles ne peuvent servir qu'à élever de plus en plus la machine aérostatique; & les moyens nous manquent encore pour la faire descendre.

Conduits en effet, par une ſuite de raiſonnemens néceſſaires, à conſerver au ballon une forme invariable, pour le faire mouvoir par les changemens de ſon poids, nous avons facilement réuſſi à diminuer ce poids, par l'évacuation d'une partie de ceux que porte la machine; mais il n'en peut réſulter que des aſcenſions ſucceſſives; & pour lui procurer le mouvement contraire, il faudroit pouvoir augmenter ſa peſanteur. Que peut-on donc ajouter à un corps iſolé de tous les autres, ſi ce n'eſt une portion de l'air même dans lequel il nage? Or, c'eſt à quoi nous n'avions pas encore penſé, & cependant toutes les difficultés diſparoiſſent dès-lors. Il eſt clair en effet qu'en comprimant dans le ballon de l'air atmoſphérique, ſon poids augmentera ſans que ſon volume change, & qu'il ſera par conſéquent déterminé à deſcendre.

Il n'eſt pas difficile d'imaginer après cela de faire remonter la machine, en évacuant ce même air atmoſphérique; elle ne manœuvrera plus alors aux dépens de ſa propre ſubſtance, & le milieu qui l'environne ſera la cauſe unique de tous ſes mouvemens, comme il étoit celle de ſon équilibre. Mais cet air qu'on introduit dans l'aéroſtat, devant bientôt en reſſortir, il faut qu'il ſoit préſervé de tout mélange avec l'air inflammable, & contenu, par cette raiſon, dans une capacité particulière.

Tel eſt le moyen que nous cherchions de faire deſcendre & monter les machines aéroſtatiques, ſans jeter de leſt, ſans perdre d'air inflammable, & en conſervant au mobile, à chacune de ſes poſitions, un équilibre auſſi fixe que ſi c'étoit la ſeule qu'il dût jamais occuper. La ſimplicité de ce moyen ne laiſſe rien à deſirer, & ce concours de tous les avantages à la fois eſt d'autant plus heureux, que nous n'avions pas le choix: il eſt aiſé de voir que cette méthode eſt unique, & la marche qui nous y a conduits en eſt elle-même une démonſtration rigoureuſe; puiſque c'eſt en parcourant toutes les hypothèſes poſſibles, & par une ſuite d'excluſions continuelles, que nous y ſommes parvenus. Rien ne peut donc ſuppléer cette organiſation que nous ſommes forcés de donner aux machines aéroſtatiques; & tout inventeur y ſera conduit d'une manière néceſſaire, dès que la queſtion ſera ſuffiſamment approfondie.

Mais développons les détails de ce mécaniſme, & les différens moyens qu'il peut y avoir de le mettre en pratique.

De quelque manière qu'un ballon ſoit conſtruit, quelle que ſoit ſa forme, pourvu qu'il contienne deux capacités diſtinctes, dont l'une ſoit deſtinée à renfermer une quantité d'air inflammable toujours conſtante, & l'autre un volume variable d'air atmoſphérique, il ſera propre à tous les changemens de hauteur qu'il s'agiſſoit d'obtenir. Il faut ſeulement que la ſomme des deux capacités faſſe toujours un volume conſtant, & que les deux airs y ſoient ſoumis à une compreſſion un peu plus forte que celle de l'air environnant. Il ſuffit alors, pour que la machine monte, d'ouvrir

une issue à l'air atmosphérique intérieur, par le moyen d'un simple robinet. La pression que cet air éprouve en détermine la sortie, le poids de la machine diminue, elle s'élève, & cette ascension dure autant que l'écoulement de l'air intérieur. Ainsi, dès que le robinet par lequel il s'échappoit sera fermé de nouveau, le ballon se fixera, & la densité de l'air environnant sera diminuée alors dans la proportion de la perte de poids que la machine aura faite.

On voit aisément que, pendant cette ascension, le ressort de l'air inflammable fait augmenter la capacité qui le renferme, aux dépens de celle d'où l'air atmosphérique s'échappe, & qu'ainsi le terme de la hauteur que peut acquérir l'aérostat, arrivera, lorsque l'espace destiné à l'air atmosphérique étant réduit à rien, celui de l'air inflammable occupera la capacité entière du ballon.

On voit de même que, pour déterminer la descente, il suffira d'introduire de l'air commun dans l'espace dont il s'agit, avec le soufflet le plus simple. Le poids de la machine augmentant par-là, elle ne pourra plus retrouver l'équilibre que dans une région où la pesanteur spécifique de l'air extérieur soit devenue plus grande en même proportion; & quoique ce soit avec un fluide très léger qu'on cherche à faire varier ainsi le poids de l'aérostat, comme c'est le même que celui dans lequel il flotte, la cause des variations de densité de ce milieu se trouve de même ordre que celle des changemens du poids de la machine, & de petites quantités d'air introduites ou évacuées, suffisent, par cette raison, pour occasionner des changemens notables dans la position du mobile.

Il y a une autre remarque très-importante à faire; c'est que, malgré l'idée qui se présente naturellement, que c'est en comprimant l'air intérieur par l'addition d'un nouvel air, que l'on détermine le ballon à descendre, il éprouve cependant toujours la même pression intérieure, à quelque hauteur qu'on le suppose en équilibre. Cette propriété précieuse de la disposition dont il s'agit, dépend de ce que l'aérostat descendant, trouve des couches d'air douées d'une plus grande élasticité, en même temps qu'elles ont une pesanteur spécifique plus considérable; & la pression extérieure augmentant ainsi, détruit celle qui résulteroit intérieurement, sans cela, d'une plus grande quantité d'air logée dans le même espace. Il suit de cette observation, confirmée par la solution analytique de la question présente, que l'excès de l'élasticité du fluide intérieur sur celle de l'air environnant, demeurant toujours le même, l'étoffe n'est point exposée à une tension variable, & qu'il n'y a par conséquent aucune limite aux usages du moyen que nous venons de donner. Il peut servir à parcourir l'atmosphère, & à y choisir une place à volonté, depuis la surface de la terre jusqu'aux régions les plus hautes auxquelles l'homme puisse subsister.

Il faut cependant observer que la machine doit être construite

d'avance, & son étendue calculée d'après la plus grande hauteur à laquelle on voudra qu'elle parvienne. Cette hauteur dépend du rapport qui se trouve entre la quantité d'air inflammable renfermée dans la machine, & sa capacité totale; &, comme nous l'avons déjà remarqué plus haut, l'aérostat parviendra au terme de son ascension, quand cet air inflammable, diminuant de densité en même temps que l'air environnant, aura rempli tout l'espace renfermé par l'étoffe. On ne peut donc, avec une machine donnée, aller au delà de certaines bornes; mais on peut d'avance leur donner une étendue que rien ne limite.

Mais quelle doit être la disposition de ces deux capacités destinées à loger deux airs différens? On sent qu'il y a plusieurs manières de résoudre cette question dans la pratique; & nous allons encore les parcourir en peu de mots.

On peut séparer l'une de l'autre ces deux capacités par une sorte de diaphragme flexible, semblable pour la forme à une des moitiés de l'enveloppe du ballon. C'est ainsi que j'ai dessiné la machine sur le tableau de l'Académie. L'air inflammable occupe le dessus, laissant le bas à l'air atmosphérique, & le diaphragme qui les sépare doit être habituellement flasque, excepté dans le cas de la plus haute ascension, où l'air inflammable occupant tout le vuide du ballon, & l'air atmosphérique étant entièrement échappé, ce diaphragme seroit exactement appliqué contre l'hémisphère inférieur.

On pourroit encore loger l'air atmosphérique dans un espace renfermé lui-même tout entier dans le ballon qui contient l'air inflammable, en employant pour cela un autre ballon moindre que le premier. L'air atmosphérique rempliroit totalement ce ballon intérieur, lorsque la machine seroit encore au point le plus bas de sa course; mais au point le plus haut, cet air étant totalement évacué, son enveloppe seroit tout-à-fait déprimée, & l'air inflammable occuperoit l'espace entier du ballon extérieur. La capacité du ballon intérieur ne doit donc pas être plus grande que ce dont l'air inflammable devroit se dilater, par la plus haute ascension dont on voudroit rendre la machine susceptible; d'où il suit que cette méthode seroit la plus économique du côté de la quantité d'étoffe à employer, & du poids qui en résulte.

Mais, dans l'une & dans l'autre de ces dispositions, la compression intérieure dont j'ai tant parlé dans ce Mémoire, & que l'objet actuel rend indispensable, devient une cause de plus pour la déperdition de l'air inflammable, déjà si difficile à contenir, & le succès de l'appareil dont il s'agit ici, dépend au contraire de la conservation la plus exacte de ce fluide léger.

Je préférerois donc une méthode tout-à-fait opposée, & je propose de renfermer le ballon à air inflammable dans un autre; l'air atmosphérique seroit logé dans l'intervalle des deux enveloppes, & environneroit de toutes

parts celui qui logeroit l'air inflammable. Cette méthode exige à la vérité l'emploi d'une quantité d'étoffe plus grande que les deux premieres dont j'ai parlé, sur-tout s'il n'étoit question que de s'élever à de petites hauteurs: mais un avantage bien précieux qu'elle présente, est que la compression intérieure ne tend plus à dissiper l'air inflammable, puisque l'étoffe qui le renferme éprouve cette compression également par ses deux surfaces; l'enveloppe extérieure est seule tendue par cette pression, mais elle ne peut laisser échapper que de l'air atmosphérique, & c'est une perte aisée à réparer.

Il ne faut pas croire au reste que cet excès de pression intérieure, nécessaire pour conserver la forme du ballon, doive être bien considérable; il suffiroit qu'il pût soutenir quelques lignes de mercure : mais comme c'est encore de cette pression que dépend l'excès de légèreté avec lequel l'aérostat peut s'élever au moment du départ, & qu'il lui faut une certaine vîtesse pour éviter alors les édifices ou les arbres contre lesquels le vent pourroit le porter, on trouve, par le calcul, que, pour une machine de la taille de celle qui vient de partir aux Tuileries, l'excès habituel de l'élasticité de l'air intérieur sur celui de l'atmosphère, doit faire équilibre à environ 1 pouce de mercure, & qu'alors la vîtesse de la première ascension pourroit être de 6 à 7 pieds par seconde; ce qui est plus que suffisant.

Tels sont les principes d'après lesquels on pourra toujours organiser une machine aérostatique, de manière qu'après un long voyage elle soit encore dans le même état qu'au moment de son départ. C'est en effet le seul moyen d'obtenir la navigation aérienne que l'on désire si vivement; & s'il falloit toujours consommer des ressources considérables, à chaque pas que l'homme voudroit faire dans l'atmosphère, on ne verroit jamais que des expériences fugitives, & des promenades sans intérêt comme sans utilité.

Ce Mémoire n'est au reste qu'un simple exposé de l'état de la question. Cette matière demande d'être traitée par des voies plus rigoureuses, & l'on ne doit regarder ce qui précède que comme une introduction à des calculs dont l'objet méritoit d'être présenté d'une manière aussi détaillée.



ADDITION

AU MÉMOIRE PRÉCÉDENT,

Contenant une application de la théorie qui y est exposée, à un exemple particulier.

MM. ROBERT, qui construisent à Saint-Cloud un très grand ballon, dont ils projettent de faire incessamment l'expérience, se proposant de le gouverner, tant en montant qu'en descendant, par le moyen d'une capacité particulière, renfermant de l'air atmosphérique, & d'après des principes entièrement conformes à ceux que j'avois exposés dans le Mémoire précédent; je ne saurois choisir un meilleur exemple pour faire en nombres l'application de cette théorie à quelque cas particulier. Outre l'avantage de fixer les idées & d'en rendre le développement plus sensible pour le grand nombre de personnes qui ont vu l'exécution de cette belle machine aérostatique avec tout l'intérêt qu'elle mérite, il peut encore résulter de ce travail quelque utilité pour le succès même de l'expérience; l'usage du moyen qui y sera employé pour la première fois, demandant, comme on va le voir, à être dirigé par le calcul de ses effets.

Le ballon de Saint Cloud est un solide formé d'une portion cylindrique de 20 pieds de longueur entre deux demi-sphères de 30 pieds de diamètre, ainsi que le cylindre dont il s'agit. La capacité de ce ballon est par conséquent double de celle d'une spère de 30 pieds, c'est à-dire, de 28,274 pieds cubes. Le poids d'un pareil volume d'air atmosphérique, pris à la surface de la terre, seroit par conséquent d'environ 2457 livres, à de légères variétés prés, dépendantes de la température & de l'état du baromètre.

La manière dont MM. Robert disposent la capacité qui doit contenir l'air atmosphérique, pour déterminer l'ascension ou la descente du ballon, est la seconde des trois que j'ai examinées dans mon Mémoire, c'est-à-dire, que cette capacité est renfermée tout entière dans l'air inflammable: elle consiste en un ballon sphérique de 19 pieds de diamètre, placé au milieu de la longueur du ballon principal.

La capacité de cette sphère de 19 pieds est de 3591 pieds cubes, & peut contenir un poids de 312 livres d'air atmosphérique.

Ce ballon intérieur porte un appendice ou tuyau flexible, auquel doit être adapté un soufflet placé dans la galerie qui sera suspendue à la machine. L'air atmosphérique étant introduit à volonté dans le ballon intérieur, à l'aide de ce soufflet, produira des augmentations successives de poids,

poids, dont l'effet doit être de faire descendre l'aérostat, pour ainsi dire, pas à pas à chaque coup de soufflet que donneront les Navigateurs. Quand ils permettront au contraire à ce même air atmosphérique de s'échapper par une issue susceptible d'être ouverte ou fermée à volontée, le ballon doit remonter par la diminution de son poids; & la durée de ces différens mouvemens étant déterminée par celle des manœuvres que nous venons de décrire, la position de la machine, dans le sens vertical, sera nécessairement au choix de ceux qui la gouverneront. On voit au reste de quelle nécessité il est que l'air intérieur du ballon y éprouve la petite compression dont j'ai fait une mention fréquente dans mon Mémoire. Cette circonstance est indispensable pour déterminer la sortie de l'air atmosphérique, lorsqu'il sera question de faire élever le ballon; & j'ai montré d'ailleurs que la nécessité d'un équilibre permanent, à la hauteur quelconque que les Navigateurs voudront conserver, exige également cette condition.

Après cette description du mécanisme adopté par MM. Robert, on voit que la grandeur déterminée de leur ballon intérieur met nécessairement des bornes à l'espace vertical que ce moyen peut faire décrire à volonté à la machine. Cette hauteur est comprise depuis la surface de la terre jusqu'au point où la dilatation acquise par l'air inflammable aura réduit à rien le ballon intérieur, en forçant tout l'air qu'il contenoit à s'échapper. Il est donc aisé de la déterminer d'avance, en diminuant la hauteur du baromètre à la surface de la terre, dans le rapport des capacités du ballon intérieur & du ballon principal; c'est-à-dire, dans le rapport de 3591 à 28,274. On aura, par ce moyen, sur la hauteur commune du baromètre, que nous prendrons de 28 pouces, une diminution d'environ 3 pouces & demi. Cet abaissement convient à une hauteur d'à peu près 566 toises.

Tant que le ballon sera en équilibre à une élévation moindre, il pourra donc toujours revenir jusqu'à terre, à l'aide du ballon intérieur; mais si, par trop de légèreté, il étoit porté plus haut, & qu'on fît ensuite agir le soufflet pour déterminer sa descente, le ballon intérieur se trouveroit tout-à-fait rempli avant que cette descente fut entière, & il ne deviendroit possible de s'abaisser davantage, qu'en évacuant de l'air inflammable, suivant l'ancienne pratique. On voit par-là qu'il seroit nuisible de charger trop peu la machine; mais il est aisé de déterminer d'avance quel poids total elle doit avoir au moins.

Si l'on considère en effet que, du moment où l'on commence à faire entrer de l'air commun dans le ballon intérieur, jusqu'à celui où il sera entièrement rempli, on aura ajouté au poids de la machine celui d'un volume d'air que nous avons évalué à 312 livres, & qu'alors elle doit être revenue à terre, c'est-à-dire, un peu plus pesante que l'air déplacé par tout le ballon; ce poids étant de 2457 livres, il s'ensuit, qu'en en déduisant

312 livres, le reste, 2145 livres, indiquera ce que doit au moins peser la machine, indépendamment de l'air atmosphérique qu'on pourra y faire entrer par la suite. Mais comme ce poids comprend celui de l'air inflammable qu'elle contiendra alors, il faut encore le déduire, pour avoir un résultat qui ne regarde que les objets susceptibles d'être pesés à la balance.

Or, le ballon intérieur étant supposé alors plein d'air atmosphérique, l'air inflammable n'occuperoit que le reste de la capacité du grand ballon, c'est-à-dire, 24,683 pieds cubes. Evaluant donc la pesanteur spécifique de ce gaz au sixième de celle de l'air commun, on aura un poids de 357 livres environ à déduire encore de celui qui vient d'être trouvé; ce qui donne 1788 livres pour le terme au-dessus duquel il convient de porter le total des objets qui composent la machine, ou qui doivent être enlevés par elle.

On voit, par le calcul que nous venons de faire pour déterminer cette limite, que le seul cas où elle pourroit se trouver un peu foible, seroit celui où l'on emploieroit de l'air inflammable beaucoup plus léger que nous ne l'avons supposé; mais il est difficile de l'attendre d'une opération faite aussi en grand. L'air atmosphérique contenu originairement dans les vaisseaux, altère toujours, par son mélange, la légèreté du gaz qui s'en dégage; & , à en juger d'après les expériences antérieures, notre estimation seroit même un peu trop favorable. C'est au reste une cause d'erreur peu importante, & toujours facile à corriger d'avance, à l'aide de quelques essais préliminaires sur la nature du gaz que l'appareil adopté peut produire.

Plus on chargera la machine au delà du point de 1788 livres, plus on sera donc sûr qu'elle pourra revenir jusqu'à terre, à l'aide du soufflet, & que le ballon intérieur ne se trouvera pas même entièrement rempli, lorsque la descente sera achevée; mais il faudra en même temps employer d'autant plus d'air inflammable; &, au lieu des 24,683 pieds cubes, qui font juste la différence de capacité des deux ballons, il deviendra nécessaire d'en introduire en sus ce qu'il s'en faudroit que le ballon intérieur ne fût tout-à-fait plein, au moment de la descente qu'on vient de supposer. Cette considération va nous fournir l'autre limite à laquelle la somme des poids de toute la machine doit satisfaire, car, en supposant qu'on emplisse entièrement le grand ballon d'air inflammable, le poids total de ce gaz, qui seroit alors de 409 livres environ, soustrait de celui de l'air déplacé par le ballon, donne 2048 livres pour le plus grand poids que puisse porter la machine. C'est donc entre 2048 livres & 1788 livres que ce poids doit être pris, & il peut, comme on voit, varier dans une latitude de 260 livres.

Il n'y a donc jusqu'ici aucune précision embarrassante à observer dans les préparatifs de l'expérience dont il s'agit. Commençant par introduire de

l'air atmosphérique dans le ballon intérieur jusqu'au tiers ou au quart de son volume total, suivant qu'on voudra se borner d'abord au tiers ou au quart de la hauteur de 566 toises, qui répond à la capacité entière, & remplissant ensuite d'air inflammable tout ce qui restera d'espace dans le ballon principal, on déterminera, par le fait même, le poids que toute la machine ainsi disposée doit avoir pour s'élever; ce qui le fera nécessairement quadrer avec les limites que nous avons établies, & avec l'objet qui en a occasionné la recherche.

Mais il est maintenant essentiel d'assigner la pression intérieure qu'il convient de donner à l'air renfermé dans le ballon, & les moyens de l'obtenir. Or, la quantité de cette pression dépend uniquement de l'excès de légèreté avec lequel on laissera partir la machine, & sur lequel nous n'avons encore rien déterminé. Si l'on considère en effet la machine s'élevant avec un certain excès de légèreté, & qu'on suppose, si l'on veut, qu'au moment de son départ elle ne soit pas complètement remplie, on verra d'abord la machine se développer entièrement pendant les premiers momens de son ascension, par la diminution graduelle du ressort de l'air environnant; mais son volume augmentant dans la même proportion que l'air extérieur diminue de pesanteur spécifique, tant qu'elle croîtra ainsi, elle déplacera toujours le même poids absolu d'air atmosphérique, & conservera par conséquent le même excès de légèreté. Ce n'est qu'au moment où, ayant acquis une entière plénitude, elle ne pourra plus augmenter de volume, que, trouvant toujours de l'air de plus en plus léger, elle perdra successivement son excès de légèreté, qui sera enfin tout-à-fait anéanti au moment où l'équilibre aura lieu. Si donc la machine est exactement fermée, l'air qu'elle contiendra, conservant la même élasticité qu'avoit l'air extérieur au moment où elle s'est trouvée remplie, sera, au point de l'équilibre, plus comprimé que l'air environnant, & la différence des hauteurs du baromètre aux deux points dont il s'agit, est la mesure précise de cet excès de pression: mais cet abaissement du baromètre étant en même temps la mesure de la diminution du poids de l'air déplacé, qui est elle-même égale à l'excès de légèreté que l'ascension a détruit, on voit qu'il y a une dépendance réciproque & une proportion constante entre l'excès de légèreté & la pression intérieure qui s'établit dans la machine, soit qu'elle ait été entièrement remplie ou non au moment de son départ. La colonne de mercure qui mesure cette pression, est donc à la hauteur totale du baromètre, comme l'excès de légèreté est au poids de tout l'air déplacé par le ballon. On trouve, d'après cette proportion, que, pour acquérir une pression intérieure, mesurée par 1 pouce de mercure, il suffiroit que la machine eût en partant un excès de légèreté de 88 livres, c'est-à-dire, la 28e partie du poids de l'air dont le ballon tient la place.

Mais une force médiocre pouvant occasionner de très-grands degrés

de tension, lorsqu'elle agit contre une enveloppe dont l'étendue est considérable, il seroit à craindre que la machine ne souffrît beaucoup, si on l'abandonnoit sans examen à un excès de légèreté capable d'y faire naître une pression intérieure, même fort légère en apparence.

Nous allons donc encore traiter cette question, & déterminer quelle est la tension qu'une pression donnée peut faire naître dans une surface dont la forme est connue.

Considérons le ballon partagé par un plan quelconque en deux parties ou hémisphères concaves; l'effet de la pression, qui agit dans son intérieur, est de tendre à séparer l'une de l'autre les deux parties dont il s'agit, & cette force est contrebalancée par la somme des tensions de l'étoffe aux différens points qui font la jonction entre les deux hémisphères que nous avons considérés. Puis donc que cet équilibre existe à la fois dans toutes les sections faites par le nombre infini de plans qu'il est possible de concevoir, on auroit, en l'exprimant par une équation générale, la loi des tensions d'une étoffe de figure quelconque dans ses différens points, & suivant tous les sens possibles. Mais ce n'est pas le lieu d'exposer ici cette méthode, qui dépend de la théorie générale des surfaces courbes, & nous allons résoudre directement la question pour le cas particulier que nous avons à traiter, en cherchant successivement la tension qu'éprouve chacune des deux parties sphériques du ballon dont nous avons décrit la forme, & celle de la portion cylindrique qui les joint.

Nous remarquerons pour cela, que la tension de chacune des deux parties sphériques est évidemment la même que si, à égalité de pression, elles étoient réunies pour ne former qu'une sphère de 30 pieds. Or, on trouve, par la méthode que j'ai publiée à l'occasion du premier ballon du Champ de Mars (1), que la force qui tend à séparer deux hémisphères quelconques d'une sphère, est égale au poids d'un solide de mercure qui auroit pour base le grand cercle de la sphère, & pour hauteur, celle de la colonne du même fluide qui mesure la pression intérieure. Si donc on suppose cette pression due à une colonne de 1 pouce de mercure, & qu'on calcule le grand cercle d'une sphère de 30 pieds, qui est de 707 pieds carrés, on verra que la force tendante à séparer les deux hémisphères, est égale au poids d'environ 59 pieds cubes de mercure; c'est-à dire, à 56,050 livres, le poids de ce fluide étant évalué à 950 livres par pied cube.

Cette force étant évidemment la somme de toutes les tensions de l'étoffe aux points qui forment la jonction des deux hémisphères, il ne faut donc que la diviser par le nombre de pieds contenus dans la circonférence du grand cercle de la sphère, pour avoir la tension répartie sur 1 pied.

(1) Lettre à M. Faujas de Saint-Fond, pag. 159 de la description des expériences aérostatiques.

Ce contour eſt de 94 pieds 3 pouces: c'eſt donc une tenſion de 594 livres qu'éprouveroit chaque pied d'étoffe dans toute l'étendue des deux demi-ſphères qui ſont aux extrémités du ballon.

Si l'on conçoit la partie cylindrique du ballon coupée de même par des plans perpendiculaires à l'axe, l'égalité de diamètre entre ce cylindre & les demi-ſpheres, montre évidemment que le calcul précédent s'applique encore à la force qui tend à ſéparer ces différentes tranches. Le même réſultat exprime donc auſſi la force avec laquelle l'étoffe du cylindre eſt tiraillée dans le ſens parallèle à ſon axe.

Pour trouver maintenant la force qui tend à ouvrir le cylindre dans le ſens de ſa longueur, conſidérons un plan quelconque qui coupe le ballon en paſſant par l'axe. La ſurface de cette ſection, formée de deux demi-cercles & d'un carré long de 20 pieds ſur 30, ſera de 1307 pieds carrés. La force tendante à ſéparer les deux moitiés du ballon, ſera donc, d'après un calcul ſemblable au précédent, de 103,550 livres; mais la tenſion réunie des deux demi-ſphères ſupporte, comme on a vu, 56,050 l. Il reſte donc 47,500 livres à ſupporter par le cylindre, c'eſt-à-dire, par 40 pieds d'étoffe, & chaque pied ſe trouveroit par conſéquent tendu avec une force de 1188 livres. Cette force eſt double de la précédente; la théorie indique en effet qu'en général un cylindre, ſoumis à une preſſion quelconque, éprouve, ſuivant ſa circonférence, une tenſion double de celle de la ſphère du même diamètre; & nous dirons en paſſant, que cette obſervation juſtifie bien la manière dont MM. Robert ont employé l'étoffe qui forme la partie cylindrique de leur ballon. Chaque pièce eſt diſpoſée en forme de ceinture autour de ce cylindre, & la chaîne, plus forte que la trame, ſe trouve par conſéquent dans le ſens du plus grand effort, en même temps que les coutures qui uniſſent les différentes pièces, n'ont à réſiſter qu'à la tenſion longitudinale que nous avons vu être la moindre.

On n'auroit pas ſoupçonné d'avance qu'une preſſion de 1 pouce de mercure pût tendre auſſi violemment l'enveloppe ſur laquelle elle agir. On voit que c'eſt à l'étendue de la machine qu'il faut attribuer ce grand effort; & les élémens de notre calcul montrent en effet, qu'à preſſion égale, la tenſion ſuit exactement le rapport des diamètres. Il ſeroit au reſte poſſible, à la rigueur, que l'étoffe réſiſtât, ſans ſe rompre, aux efforts que nous avons trouvés; des épreuves faites ſur le poids néceſſaire pour rompre des bandes de taffetas de différentes largeurs, donnent lieu de le penſer; mais il n'eſt guère douteux qu'une enveloppe ordinaire, ſoumiſe à de telles tenſions, n'éprouvât au moins un relâchement dans ſon tiſſu, qui laiſſeroit bientôt tamiſer de grandes quantités d'air inflammable.

Il paroîtroit donc imprudent juſqu'ici de laiſſer à la machine un excès de légèreté de 88 livres; tout indique au contraire qu'il faudroit le borner

à 15 ou 20 livres, pour réduire la pression intérieure à 2 ou 3 lignes de mercure au plus.

Je dois, avant d'aller plus loin, prévenir une objection qui se présentera sans doute à l'esprit des Lecteurs, & qui demande une solution particulière: c'est qu'en évaluant les pressions qui peuvent avoir lieu dan l'intérieur de la machine, j'ai paru oublier celle qui s'exerce dans tous les cas contre l'hémisphère supérieure, & en vertu de laquelle le poids de la machine est porté. Mais si l'on considère, ce que j'ai démontré ci-dessus, qu'une pression d'un pouce de mercure sur tous les points de la surface intérieure du ballon, exerceroit contre chacune de ses moitiés un effort de près de 104,000 livres, on verra facilement que le poids de toute la machine étant environ cinquante fois moindre, une pression très-légère contre l'hémisphère supérieur, sera susceptible de le porter, & qu'un quart de ligne est plus que suffisant pour cela. Cette cause particulière de tension dans l'étoffe, est donc très-petite en comparaison de celle dont il a été question plus haut, & c'est par cette raison que je l'ai négligée dans les considérations précédentes. Il faut d'ailleurs observer encore que la plupart des poids portés par la machine étant immédiatement suspendus à un filet qui doit en couvrir la partie supérieure, c'est ce dernier qui supportera, pour la plus grande partie, la tension qui peut résulter du petit degré de pression qui vient d'être déterminé, & que par conséquent la fatigue éprouvée par l'étoffe n'en seroit pas sensiblement augmentée. On fera un raisonnement semblable sur une autre cause de pression intérieure qu'on peut ajouter aux précédentes, dans le cas où la machine seroit susceptible d'être dirigée horizontalement; je veux parler de la résistance de l'air contre sa partie antérieure: mais on va voir que l'effet que cette cause peut produire sur le ressort de l'air intérieur, mérite encore moins d'être considéré. Quand même en effet la machine feroit, par rapport à l'air, une route de dix-huit pieds par seconde (ce qui fait plus de cinq lieues à l'heure & surpasse de beaucoup ce qu'il est possible d'espérer dans le cas actuel), sa partie antérieure n'éprouveroit encore qu'une résistance de 315 livres environ. Or on a vu qu'un hémisphere de trente pieds, soumis à une pression d'un pouce de mercure, en recevoit un effort de 56,050 livres: une force de 315 livres ne répond donc qu'à environ $\frac{1}{15}$ de ligne de mercure, & la pression intérieure ne recevroit par conséquent aucune augmentation sensible dans les momens où la machine se dirigeroit.

Il est donc bien prouvé, par tout ce qui précède, que la machine dont nous nous occupons ne devant point être soumise à une pression intérieure de plus de 2 à 3 lignes de mercure; il est essentiel qu'elle n'ait pas, au moment de son départ, un excès de légèreté de plus de 15 à 20 livres. Si elle est alors entièrement remplie par les deux airs différens qu'on y suppose introduits d'avance, elle montera jusqu'à ce que le baromètre ait baissé de 2 à 3 lignes, c'est-à-dire,

qu'elle ira chercher ſon premier équilibre à 30 toiſes environ de hauteur: mais s'il y reſtoit encore quelque vide à l'inſtant du départ, l'élévation de ce premier équilibre ſeroit plus grande, en raiſon de la hauteur que devroit parcourir l'aéroſtat avant de ſe déployer tout-à-fait. La machine ſera de ce moment ſuſceptible de toutes les manœuvres que nous avons décrites; & ſi des cauſes accidentelles n'agiſſent pas ſur elle, la preſſion intérieure une fois déterminée, ne ceſſera d'être la même à toutes les poſitions qu'elle pourra ſucceſſivement occuper par le jeu du ballon intérieur.

Mais avec quelle vîteſſe montera cette machine, douée originairement d'un excès de légèreté d'environ 20 livres? Cette queſtion eſt importante, & le ſort de l'expérience peut en dépendre; car ſi la première aſcenſion ſe faiſoit avec une lenteur telle, que la marche de la machine fût incertaine & tortueuſe; ſi, dominée par le vent, elle ſuivoit une direction trop inclinée, ou ſi le moindre reflet, dirigé de haut en bas, ſuffiſoit pour contrebalancer, pendant quelques inſtans, la force médiocre qui détermine l'aſcenſion, tous les obſtacles environnans, les édifices, les arbres, du milieu deſquels elle s'élève, deviendroient pour elle autant d'écueils contre leſquels elle échoueroit avant de ſortir du port. Déterminons donc encore la quantité de cette vîteſſe, dont le calcul devient bien ſimple, ſi l'on fait attention qu'elle ſera uniforme dès que la réſiſtance oppoſée par l'air au mouvement aſcenſionnel, ſera égale à l'excès de légèreté.

Nous ne pouvons mieux faire, pour aſſigner la vîteſſe d'où dépend cette égalité, qu'en conſultant quelque expérience bien connue, dont on puiſſe comparer les circonſtances avec celles que nous avons en vue. Or, on trouve, dans l'Ouvrage que j'ai déjà cité, que le ballon du Champ de Mars, d'environ 12 pieds de diamètre, & doué de 35 livres d'excès de légèreté, avoit acquis en peu de ſecondes ſon *maximum* de vîteſſe, qui étoit d'environ 15 pieds par ſeconde (1). La forme de celui-ci eſt à la vérité un peu différente; & ſi nous avons été fondés à eſtimer la réſiſtance que l'air oppoſoit au premier, comme étant les deux cinquièmes de celle qu'éprouveroit à même vîteſſe une ſurface plane, égale au grand cercle de cette ſphère, nous devons évaluer ſur un pied un peu plus fort la réſiſtance que nous avons maintenant à conſidérer, à cauſe de la portion cylindrique qui ſe trouve entre les deux demi-ſphères du ballon dont il s'agit. Nous ſuppoſerons donc cette réſiſtance comme la moitié de celle qu'une même vîteſſe feroit éprouver à une ſurface plane, qui ſeroit égale à la coupe horizontale de la machine.

Le ballon du Champ de Mars, ayant ſon grand cercle de 116 pieds carrés, éprouvoit donc la même réſiſtance qu'une ſurface plane de 46 pieds carrés; & celui de Saint-Cloud aura la ſienne meſurée par une

(1) Voyez la Lettre à M. Faujas de Saint-Fond, pag. 150.

ſurface de 754 pieds carrés, qui eſt la moitié de ſa coupe horizontale. Puis donc que les réſiſtances, qui doivent devenir égales à 35 livres & à 20 livres, ſont entre elles en raiſon compoſée des ſurfaces & du carré des vîteſſes, on trouve, par une ſimple proportion, que le ballon de Saint Cloud, partant avec un excès de légèreté de 20 livres, doit acquérir, dans les premiers momens, une vîteſſe de 3 pieds par ſeconde.

L'aſpect des lieux, & l'eſpèce de vent qu'on voudra choiſir pour entreprendre l'expérience, peuvent ſeuls décider ſi cette vîteſſe eſt ſuffiſante, & ſi le ballon l'acquerra dans un intervalle aſſez court; mais ſi elle n'étoit pas jugée telle, il s'enſuivroit que l'expérience dont il s'agit préſenteroit de grandes difficultés; car on ne pourroit augmenter la vîteſſe aſcenſionnelle, qu'en rendant, toutes choſes égales d'ailleurs, la machine plus légère; & l'on a vu qu'on augmenteroit en même temps la preſſion intérieure & la tenſion de l'étoffe, qui ſont déjà aſſez conſidérables.

L'on ſent déjà la néceſſité dont il ſeroit en général, dans la conſtruction des machines aéroſtatiques, de les mettre en état de réſiſter à de beaucoup plus grandes tenſions. Mais une circonſtance que nous n'avons pas encore traitée, ſuffiroit ſeule pour établir cette néceſſité, bien plus que les conſidérations que nous avons faites juſqu'ici. La maſſe d'air renfermée dans la machine, & garantie de tout contact avec l'atmoſphère, peut en effet acquérir une autre température; & ſi les rayons du ſoleil frappent, pendant un certain temps, la ſurface du ballon, leur action ſur un volume d'air non renouvelé, devient bien différente de ce qu'elle eſt ſur l'air libre. Cette propriété, que des expériences aſſez récentes avoient déjà montrée dans des maſſes d'air circonſcrites par des parois tranſparentes, a également lieu ici; & ſi la chaleur acquiſe dans ce cas ne va pas auſſi loin que dans les appareils de MM. de Sauſſure & du Carla, du moins s'élève-t-elle d'une quantité très-notable au-deſſus de la température extérieure. M. de Morveau vient de nous apprendre que la différence à cet égard pourroit aller juſqu'à 14 ou 15 degrés, & des expériences faites avec un thermomètre introduit dans l'intérieur du ballon de Saint-Cloud, dans des circonſtances favorables, confirment ce réſultat. Si donc l'élaſticité de l'air renfermé s'accroît de $\frac{1}{215}$ par chaque degré de chaleur qu'il reçoit, comme l'indiquent les obſervations de M. de Luc, 15 degrés l'augmenteroient de près d'une quatrième partie, ce qui équivaut au poids d'une colonne de 2 pouces de mercure, la force élaſtique de l'air extérieur étant cenſée meſurée par 28 pouces du même fluide. Il ſuit de là, que la ſeule température peut occaſionner des preſſions intérieures bien plus conſidérables que celles dont nous avions précédemment calculé les effets, & il eſt bien évident qu'un ballon ordinaire n'y réſiſteroit pas.

Il ſeroit donc indiſpenſable d'augmenter de beaucoup la force des enveloppes, puiſqu'indépendamment de toute autre cauſe, la chaleur qui peut naître d'un moment à l'autre dans leur intérieur, ſuffit pour les diſ-

tendre

tendre avec une violence considérable. Or, il y a pour cela un moyen bien simple, & qui permet néanmoins l'usage des étoffes les plus frêles, & par conséquent les plus légères; c'est d'agrandir le filet qui couvre déjà la moitié de la machine, de manière qu'il la renferme tout entière, & de donner à cette enveloppe extérieure des dimensions en tout sens un peu moindres que celles du ballon lui-même: il sera dès-lors impossible que celui-ci éprouve jamais aucune tension, quelle que soit la force élastique de l'air intérieur; & l'effort qu'il peut faire pour s'échapper, étant réduit à la simple pression, devient nul en quelque sorte, par rapport aux tiraillemens en tout sens que le tissu essuieroit sans cela, & qui ne pourroient qu'y ouvrir tôt ou tard un grand nombre d'issues imperceptibles. On peut donc dire que l'idée dont il s'agit, supprimeroit un des plus grands inconvéniens que la construction actuelle présente, depuis que l'objet de monter & de descendre à volonté, exige la pression intérieure dont j'ai établi la nécessité. Il faudroit seulement donner au filet une force suffisante pour en éviter la rupture; & c'est à quoi il est aisé de pourvoir.

Mais MM. Robert n'ayant point, à ce qu'il paroît, envisagé leur machine sous ce point de vue, il faut nécessairement indiquer un autre moyen d'obvier à l'effort que la chaleur peut faire naître, & de donner, sans risque, un plus grand excès de légèreté au ballon. Or, il ne reste évidemment qu'une seule manière de remplir cet objet, & il devient nécessaire de donner à l'air inflammable une évacuation suffisante, dès que son élasticité passera les bornes qui ont été déterminées plus haut. Mais puisqu'il faut cependant qu'il conserve encore une certaine tension, il paroîtroit peu sûr de laisser aux Navigateurs le soin d'en gouverner l'issue à volonté. Ils pourroient, dans certains cas, ne pas l'ouvrir à propos, ou détruire, dans d'autres, l'excès de pression intérieure que l'air inflammable doit éprouver habituellement, en en laissant échapper une trop grande quantité; & l'on doit regarder comme tout-à-fait impraticable d'observer dans cette espèce de manœuvre aucune espèce de précision. Ce ne sont donc point les moyens d'évacuer l'air inflammable, tels qu'on les a employés jusqu'ici, qui conviennent au but actuel; mais il faut une soupape qui puisse s'ouvrir d'elle-même, quand l'élasticité de l'air intérieur en pressera la surface avec une force suffisante, & l'on doit opposer à son ouverture une résistance calculée d'après la pression intérieure qu'on aura dessein d'entretenir habituellement dans la machine. Si l'on veut, par exemple, que cette pression soit constamment équivalente au poids d'une colonne de deux lignes de mercure; le poids d'une masse de ce fluide ayant la surface de la soupape pour base, & 2 lignes de hauteur, sera la mesure de la force que doit avoir le ressort qui l'empêche de s'ouvrir.

Il est inutile de dire que cette soupape doit être travaillée avec beaucoup d'exactitude, pour ne laisser échapper l'air inflammable que dans les mo-

mens où elle feroit réellement foulevée. Il feroit également à propos de la placer dans la partie inférieure du ballon, pour la mettre en état d'être visitée fréquemment.

Avec ce moyen fimple, il feroit impossible de craindre aucune efpèce d'accident de la dilatation de l'air inflammable, & il n'y a plus de bornes à l'excès de légèreté qu'il eft permis de donner à la machine : mais il faut encore que la foupape ait une ouverture fuffifante pour évacuer l'air inflammable aussi vîte qu'il fe dilate, fur-tout fi cet effet eft occafionné par la première afcenfion de la machine, à laquelle je fuppofe un excès de légèreté confidérable. Qu'elle parte, par exemple, avec 80 livres d'excès de légèreté, cette quantité, quadruple de ce que nous avons dernièrement fuppofé, procurera à l'aéroftat une vîteffe afcenfionnelle double, c'eft-à-dire, qu'il parcourra 6 pieds en une feconde. Il faut donc que la foupape ait un orifice fuffifant, pour que, pendant cet intervalle, la preffion intérieure de 2 lig. de mercure faffe fortir un volume d'air inflammable égal à l'augmentation que tout le fluide qui remplit la machine tend à prendre en vertu de la diminution de l'effort de l'air environnant qui répond à cette afcenfion. Cette condition eft effentielle pour que la tenfion fouf-ferte par l'étoffe, demeure conftante pendant le mouvement afcenfionnel ; & l'on trouve, en appliquant à ce problème les formules d'hydraulique qui fervent à calculer les écoulemens, que, dans le cas dont il s'agit, le paffage réel fourni par la foupape, doit être équivalent à un orifice circulaire de 2 pouces 4 lignes de diamètre. Puis donc que cette foupape ne fauroit s'ouvrir entièrement, on ne peut guère lui donner un diamètre de moins de 3 pouces. On feroit un calcul analogue, fi l'on avoit befoin de trouver cette ouverture dans l'hypothèfe d'une vîteffe afcenfionnelle & d'une preffion intérieure, différentes de ce que nous avons fuppofé pour celui-ci : mais on peut l'abréger beaucoup, & faire, dans tous les cas, fervir le réfultat que nous venons de donner, fi l'on fe contente de favoir que les diamètres des orifices déduits de cette théorie, fuivent conftamment une loi telle que leur quatrième puiffance eft en raifon compofée de la directe des excès de légèreté, & de l'inverfe des preffions intérieures. Cette confidération réduit la recherche de l'orifice que doit avoir la foupape, à une fimple règle de trois.

Mais fuppofons qu'on s'en tienne aux données que nous avons prifes, & qui paroiffent affez convenables, nous pouvons maintenant effectuer le calcul que nous n'avions fait qu'indiquer, fur la force du reffort qu'on doit oppofer à l'ouverture de la foupape, dont nous venons de déterminer la grandeur. C'eft en effet le poids d'un cylindre de mercure de 3 pouces de diamètre fur 2 lignes d'épaiffeur, c'eft-à-dire, une force d'environ 10 onces $\frac{1}{3}$.

La foupape, dont nous venons de déterminer les dimenfions & la force, eft donc un moyen sûr pour empêcher la preffion intérieure & la

tenſion de l'enveloppe de paſſer jamais les bornes qu'on leur aura preſcrites. Mais ſuppoſant, comme on l'a vu, des évacuations néceſſaires d'air inflammable, il s'enſuit que cette précaution, imaginée pour obvier au défaut de force ſuffiſante dans l'étoffe, ne laiſſe pas au moyen nouveau, dont l'exécution nous occupe ici, tous les avantages qui lui ſont propres. On a vu en effet que cette méthode d'organiſer les machines aéroſtatiques, a pour but principal de les rendre ſuſceptibles de toutes ſortes de mouvemens, & de paſſer par tous les états poſſibles à des hauteurs très-différentes, ſans qu'il y ſurvienne aucun changement; de telle ſorte, qu'après une navigation quelconque, la même machine ſoit auſſi en état d'entreprendre un nouveau voyage, qu'au moment de ſon premier départ. Il arrivera au contraire, dans l'expérience dont nous nous occupons, que dès que le ballon, partant avec un excès de légèreté de plus de 15 à 20 livres, aura évacué, en allant chercher le lieu de ſon premier équilibre, une quantité d'air inflammable ſurabondante à la preſſion intérieure de 2 lignes de mercure à laquelle nous voulons le borner, ou dès qu'une augmentation de chaleur ayant fait encore ſortir une nouvelle quantité de gaz, celui qui reſtera ſera revenu à la température primitive, la machine aura fait des pertes irréparables; & ſi l'étoffe n'eſt pas abſolument imperméable à l'air inflammable, une cauſe continuelle ajoutera encore à ces déperditions accidentelles. La machine aéroſtatique dont il s'agit n'eſt donc point entièrement propre à montrer tous les avantages du mécaniſme qu'on y met en uſage; mais l'emploi du ballon intérieur retardera du moins de beaucoup le terme de cette navigation, puiſque, par ſon moyen, on réduira les pertes aux ſeuls cas où elles ſeront inévitables, & que les différentes manœuvres qui s'exécuteront entre les limites que l'étendue du ballon intérieur met à ſon uſage, n'en provoqueront point de nouvelles: il faut ſeulement introduire originairement dans la machine beaucoup plus d'air inflammable que ne le demanderoit l'exécution ſtricte du moyen dont il s'agit, & le remplir même entièrement, en laiſſant d'abord le ballon à air atmoſphérique entièrement déprimé. La machine aéroſtatique ſera ſuſceptible par-là de porter au commencement un poids d'autant plus conſidérable, & le plus approchant poſſible de notre limite la plus forte, qu'on a vu être de 2048 livres; ce dont il s'en faudra que le poids total n'égale cette limite, conſtituera l'excès de légèreté; & ſi, comme nous l'avons déjà ſuppoſé, cet excès ſe trouve d'environ 80 livres, la machine montant avec une viteſſe d'environ 6 pieds par ſeconde, ira ſe mettre en équilibre à une hauteur telle, que le baromètre ſe trouve environ 1 pouce plus bas qu'à la ſurface de la terre; ce qui donne une élévation d'à peu près 166 toiſes. L'enveloppe aura alors le degré de tenſion dû à la force de la ſoupape, & aura évacué en montant tout l'air inflammable ſurabondant à cette tenſion.

Après avoir examiné ſucceſſivement tout ce qui tient à la conſtruction

TABLEAU des hauteurs où doivent se trouver les limites d'équilibre, suivant les différens poids dont l'aérostat sera chargé;

Calculé dans les suppositions que le baromètre marque 28 pouces à la surface de la terre, que l'air inflammable soit six fois plus léger que l'air commun, & que la température soit constamment à dix degrés du thermomètre.

Valeurs successives du poids de la machine, non compris celui des airs qu'elle renferme.	Valeurs correspondantes du poids de l'air que le ballon déplaceroit à la limite supérieure d'équilibre.	Hauteurs du baromètre aux differentes positions de la limite supérieure d'équilibre.			Hauteurs de la limite supérieure d'équilibre au-dessus du niveau terrestre.		Hauteurs correspondantes de la limite inférieure d'équilibre au-dessus du même niveau.	
		pouc.	*lig.*	*dixie.*	*tois.*	*pieds.*	*tois.*	*pieds.*
2048 liv.	2417 liv.	28	0	,0	0	0		
2008	2409	27	5	,4	82	2		
1568	2361	26	10*	,9	166	1		
1928	2313	26	4	,4	251	5		
1888	2265	25	9	,8	339	2		
1848	2217	25	3	,2	428	4		
1808	2169	24	8	,6	520	0		
1788	2145	24	5	,3	566	3	0	0
1768	2121	24	2	,1	613	3	47	0
1728	2073	23	7	,5	709	0	142	3
1688	2025	23	0	,9	806	4	240	1
16 8	1977	22	6	,3	906	4	340	1
1608	1929	21	11	,8	1009	2	442	5
1568	1881	21	5	,2	1114	2	547	5
1528	1833	20	10	,6	1222	1	655	4
1488	1785	20	4	,1	1333	0	766	3
1448	1737	19	9	,5	1446	4	880	1
1408	1689	19	2	,9	1563	3	997	0
1368	1641	18	8	,4	1693	3	1127	0
1328	1593	18	1	,8	1807	4	1241	1
1288	1545	17	7	,2	1935	2	1368	5
1248	1497	17	0	,7	2067	0	1500	3
1208	1449	16	6	,1	2203	0	1616	3
1168	1401	15	11	,5	2343	3	1777	0
1128	1353	15	5	,0	2489	0	1922	3
1088	1305	14	10	,4	2639	4	2073	1
1048	1257	14	3	,8	2796	0	2129	3
1008	1209	13	9	,3	2958	2	2391	5
968	1161	13	2	,7	3127	3	2561	0
928	1113	12	8	,2	3303	3	2737	0
888	1065	12	1	,6	3487	3	2921	0
848	1017	11	7	,0	3679	5	3113	2

Je me suis déterminé d'autant plus volontiers à insérer ici ce tableau, qu'il présente une idée nette de toute la suite de la navigation dont nous nous occupons, & qu'il peut même être très-utile aux Navigateurs pendant le cours de leur voyage. Il est en effet très-aisé de déterminer d'avance, avec exactitude, le poids des différens objets qui composent la machine; & si l'on a pris en outre la précaution de disposer le lest par parties d'un poids connu, l'on sera à tout instant en état de savoir au juste le poids total de l'aérostat, & par conséquent à quel terme du tableau répond son état actuel, ou quels sont ceux entre lesquels il tombe: on peut même facilement imaginer différentes méthodes de distribuer le lest & d'en marquer les portions, de manière qu'en les jetant dans un ordre désigné, on sache toujours le poids de tout ce qui reste; un plus long détail à cet égard seroit superflu. On saura donc dès-lors quelles sont à chaque instant les limites d'équilibre entre lesquelles la machine peut se placer à volonté, & le baromètre indiquant en même temps la hauteur réelle qu'on occupe, par la seule inspection des termes correspondans de la troisième & quatrième colonne, qui peuvent servir à cet usage, on verra facilement à quelle distance on est de chacune de ces deux limites, & qu'elle est, pour le moment, la quantité d'air atmosphérique existante dans le ballon intérieur, dont l'état seroit fort difficile à connoître sans ce secours. Ce tableau montrera donc à chaque instant, non seulement la position actuelle de l'aérostat, mais encore les bornes de celles qu'il peut occuper, sans changer de poids: il indique par conséquent aussi la pesanteur que devroit avoir la machine pour s'élever à des régions qui seroient pour le moment hors des limites d'équilibre, & sert, en pareil cas, à déterminer au juste combien de lest il faut jeter pour gagner promptement une telle position que les circonstances pourroient rendre la plus convenable aux vues des Voyageurs. On peut donc regarder cet assemblage de résultats numériques, comme une vraie *table nautique*, nécessaire dans la navigation aérienne; & c'est sous ce point de vue que je la présente ici, en observant toutefois que chaque machine exigera la construction d'une table différente; celle que je donne dans ce Mémoire, dépendant, comme on l'a vu, des dimensions des deux ballons qui appartiennent au cas que nous traitons.

J'ai divisé ce tableau en trois parties principales; la première comprend tous les cas où la limite supérieure d'équilibre étant moins élevée que 566 toises, & la limite inférieure ne se trouvant pas par conséquent plus haute que la surface de la terre, il sera toujours possible à la machine de descendre tout-à-fait, pour remonter ensuite par la seule manœuvre du ballon intérieur. C'est alors que l'aérostat jouira de toutes ses facultés; & cette première époque du voyage durera d'autant plus, qu'on se sera d'abord élevé moins haut, & que l'étoffe sera moins perméable à l'air inflammable. J'ai inscrit à part le cas particulier où le poids de la machine seroit

tel, que la limite inférieure d'équilibre fût juste à la surface de la terre : il indique le moment où la construction, mise en usage pour monter & descendre à volonté, est sur le point de perdre une partie de ses avantages, puisque, dans toute la suite du voyage, elle n'est plus suffisante pour ramener la machine jusqu'à terre, & que tout l'espace qui se trouve au-dessous de la limite inférieure d'équilibre, ne lui est plus accessible, qu'en évacuant de l'air inflammable par une issue placée dans la partie supérieure, comme on le pratiquoit d'abord ; moyen qui, comme on a vu, ne peut procurer qu'une descente complette, sans qu'il soit possible, en en faisant usage, de s'arrêter à aucune position intermédiaire.

La seconde partie du tableau se rapporte à la seconde époque du voyage, pendant laquelle la limite inférieure d'équilibre se trouve plus haute que le niveau terrestre, & va en s'élevant de plus en plus par la diminution toujours continuée du poids de l'aérostat. J'ai supposé que cette machine fût montée par trois personnes, & j'ai en conséquence terminé la partie du tableau dont il s'agit, au cas où le poids total seroit de 1088 livres, parce que c'est en effet à peu près le moindre qu'on puisse supposer au système entier de la machine, chargée du poids de trois personnes, & que ne portant plus par conséquent aucun objet inutile, elle seroit alors nécessitée à revenir à terre. On voit que, dans cette expérience, trois hommes peuvent être élevés jusqu'à 2640 toises de hauteur, & qu'elle donne lieu, plus qu'aucune autre de celles qui ont précédé, à des observations physiques très-intéressantes.

La troisième partie du tableau suppose que le poids total puisse encore diminuer de 240 livres : c'est le cas où un homme seulement resteroit dans la machine, après avoir remplacé le poids de ceux qui le quitteroient par des objets susceptibles d'être jetés en détail. La durée du voyage pourroit être prolongée par-là d'environ un quart, & la hauteur acquise par l'aérostat, augmentée de plus de 1000 toises, mettroit le Navigateur à portée de faire des observations d'autant plus instructives.

Il n'est pas nécessaire de faire remarquer ici que la grande différence de l'air d'une région aussi haute, avec celui que nous respirons, doit suggérer quelques précautions à ceux qui entreprendroient de s'y élever. La hauteur correspondante du baromètre, qu'on trouve sur notre tableau, réduite à près de 11 pouces & demi, indique qu'à une telle hauteur la densité de l'air seroit diminuée de plus des quatre septièmes ; de sorte qu'il seroit imprudent de s'exposer trop promptement à une aussi grande vicissitude : mais il paroît en même temps, par l'exemple de ceux qui se sont élevés sur les plus hautes montagnes, qu'on peut, sans danger, se soumettre à des pressions très-inégales, pourvu que ces changemens se fassent par degrés, & dans un temps assez long. La principale précaution, dans le cas dont il s'agit ici, seroit donc de monter avec une grande lenteur vers ces régions supérieures.

Entre

Entre la foule des recherches qu'il feroit infiniment utile de tenter à des hauteurs confidérables, une de celles qui intéreffent le plus les Phyficiens, eft la connoiffance de la nature chimique de l'air des hautes régions de l'atmofphère, qui, par bien des raifons, paroît devoir être affez différente de celle qui fe rencontre ici bas. Or, c'eft ce qu'il feroit très-aifé d'éclaircir, en vidant à une telle hauteur un vafe rempli d'eau, qu'on fermeroit enfuite avec un robinet très-exact. Un autre moyen, préférable peut-être, feroit d'emporter un globe vide d'air, qu'on n'ouvriroit enfuite qu'à une grande élévation, pour le refermer de nouveau. 15 à 20 pintes de ce fluide fe réduiroient à 8 ou 10, quand elles feroient tranfportées dans nos laboratoires; mais ce feroit une quantité très fuffifante, pour en faire tout l'examen néceffaire; & celui qui nous rapporteroit ainfi une portion de cet air, que les météores feuls ont habité jufqu'ici, rendroit aux Sciences un fervice vraiment utile.

Mais revenons à l'objet principal de l'expérience que nous examinons, qui eft de donner à la navigation le plus de durée poffible. Or, on voit que la diminution du poids de la machine, rendue néceffaire par la perte quelconque d'air inflammable à laquelle elle fera fujette, eft ce qui l'approche par degrés du terme auquel fon retour fur la terre devient inévitable. Il faut donc apporter la plus grande économie aux quantités de left qu'on jettera, & ne faire de cette manœuvre qu'un ufage très-modéré, dans les circonftances fréquentes où la tenfion de l'étoffe, prête à s'anéantir, indiquera qu'on doit y avoir recours. Puis donc qu'en jetant feulement un poids de 15 livres, on feroit naître dans l'enveloppe une preffion intérieure de deux lignes de mercure, ainfi que nous l'avons vu, on peut, avec beaucoup moins, entretenir une petite preffion, fuffifante feulement à la permanence de l'équilibre, & fe borner, dans ces fortes de cas, à ne jeter à la fois que cinq livres. Il feroit donc à propos de partager d'avance le left en portions de cette pefanteur, fauf à en jeter plus fouvent ou un plus grand nombre dans les cas qui l'exigeront. Dans les occafions où il fera queftion de s'élever, en ouvrant une iffue à l'air atmofphérique du ballon intérieur, on pourra le déterminer à fortir plus promptement, en faifant naître toute la preffion intérieure due à 15 livres de left; & quand enfin l'on aura pour objet de fe porter à des points plus élevés que ne le permet la capacité du ballon intérieur pour le poids actuel de la machine, on verra, par le tableau, quel eft le poids qui convient à cette nouvelle pofition de la limite fupérieure d'équilibre, & par conféquent quelle eft au jufte la quantité de left à jeter pour y parvenir, en donnant en même temps iffue à l'air atmofphérique renfermé.

Nous devons, avant de terminer ce Mémoire, faire encore quelques calculs relatifs aux dimenfions du foufflet, & à la charge qu'il convient de lui donner. Or, on conçoit facilement que l'air que ce foufflet afpire pour le porter dans le ballon intérieur, étant toujours de même denfité

que celui que la machine déplace, le poids que chaque coup de soufflet y ajoute, est toujours dans un même rapport avec celui de l'air déplacé; c'est-à-dire, comme la capacité de ce soufflet est à celle même de tout le ballon. Il suit de là, que la descente occasionnée par chaque coup de soufflet, est constamment la même, à quelque hauteur que se trouve la machine; & si l'on vouloit que cette descente partielle fût, par exemple, d'une toise, on trouveroit, par un calcul très-facile, que la capacité du soufflet doit, pour le cas actuel, être d'à peu près 6 pieds cubes 2 tiers; résultat qui ne s'éloigne pas beaucoup des dimensions adoptées par MM. Robert; de sorte qu'à chaque coup de soufflet leur machine doit descendre de 5 à 6 pieds environ: quant au poids dont il est nécessaire de charger ce soufflet, il dépend absolument de la pression intérieure que le ballon doit conserver habituellement, & que le soufflet doit vaincre, pour y faire entrer de nouvel air. Si, par exemple, cette pression doit être de 2 lignes de mercure, elle fera intérieurement contre chacune des feuilles du soufflet un effort égal au poids de mercure qu'il faudroit pour les couvrir sur 2 lignes d'épaisseur. Si l'on suppose donc encore qu'elles aient chacune une superficie de 6 pieds carrés, l'effort que la charge doit vaincre, sera d'environ 80 livres. Il suit de là que la construction de cet instrument doit être d'une certaine solidité, puisqu'il doit exercer fréquemment des efforts assez considérables.

Tous les calculs que nous avons faits jusqu'ici, ont toujours supposé l'emploi d'une soupape qui s'ouvre du dedans vers le dehors, & qui, à l'aide d'un ressort d'une force déterminée, ne permette pas à la pression intérieure de s'élever au delà de certaines bornes, comme, par exemple, de 2 lignes de mercure. Mais si, au lieu de cette soupape, on ne faisoit usage, comme dans les précédentes expériences, que d'un appendice, formant par le bas de la machine, entre elle & l'atmosphère, une communication libre, qui ne seroit interrompue que quand les Navigateurs en tiendroient l'orifice fermé, les résultats inscrits sur le tableau que nous avons donné, n'en seroient pas moins exacts. Il arriveroit seulement que la pression intérieure devenant nulle beaucoup plus fréquemment, & toutes les fois que les Voyageurs abandonneroient, pendant un certain temps, le soin de l'appendice, il deviendra aussi plus souvent nécessaire de jeter du lest, pour empêcher des descentes toujours prêtes à se faire; ce qui à cet égard abrégeroit d'autant la durée du voyage: mais, d'un autre côté, pour peu que l'étoffe fût perméable à un certain point, il pourroit y avoir quelque avantage à n'entretenir habituellement aucune pression dans la machine, pour ne pas ajouter à la tendance naturelle du gaz, pour s'échapper. On peut donc se passer de la soupape que nous avons proposée, dans le cas où l'étoffe seroit d'une nature très-imparfaite; mais alors le ballon intérieur ne seroit d'aucun usage pour faire monter la machine; aucune force ne tendroit à en faire sortir l'air atmosphérique;

& le lest qu'il faudroit jeter pour déterminer ce mouvement, agiroit précisément comme si ce ballon n'existoit pas. Ce mécanisme ne pourroit donc plus servir que pour faire descendre l'aérostat, & perdroit par conséquent la moitié de ses propriétés. Il faut remarquer encore que la limite inférieure d'équilibre se trouvant bientôt plus élevée que la surface de la terre, il deviendra dès-lors nécessaire, pour descendre tout-à-fait, d'ouvrir, par le haut de la machine, une issue à l'air inflammable, & que la soupape, appliquée à la partie supérieure, qu'on a toujours employée jusqu'ici, & qui s'ouvre de dehors en dedans, par le moyen d'un cordon aboutissant à la galerie, mérite à cet égard d'être conservée. Mais on voit par-là, que c'est à juste titre que, dans mon mémoire général, j'ai préféré une disposition différente de la capacité destinée à renfermer l'air atmosphérique. Après avoir parcouru toutes les méthodes possibles, j'ai proposé de loger au contraire le ballon à air inflammable dans l'intérieur de l'autre; par-là, l'espace occupé par l'air atmosphérique n'ayant jamais d'autres bornes que celles mêmes que lui prescrit l'étendue totale de la machine, il n'existeroit plus alors de limite inférieure d'équilibre; & quelque part que l'aérostat fût porté, il pourroit toujours revenir jusqu'à terre, ou occuper toutes les positions intermédiaires, sans jamais évacuer d'air inflammable. C'est donc un avantage de plus à ajouter à celui que j'avois remarqué d'éviter par ce moyen à l'enveloppe qui contient ce gaz léger, toute espèce de tension propre à en accélérer la perte. Cette enveloppe seroit d'ailleurs à l'abri de toute insulte, & de nombreuses raisons se réunissent ainsi pour faire regarder cette construction comme préférable à toute autre. Quoi qu'il en soit, le ballon dont nous nous occupons aura toujours la faculté de se mouvoir à volonté dans une étendue de 566 toises, & de chercher dans cet intervalle la direction du vent qui lui sera la plus favorable. C'est à l'expérience à montrer si cette latitude est suffisante & proportionnée aux distances que la Nature a mises entre les différentes couches de vent.

Il seroit également impossible de déterminer d'avance quelle peut être la durée du voyage que fera cette machine. Cette question dépend absolument du degré d'imperméabilité de l'étoffe qui y a été employée. Mais on voit, par le tableau inséré ci-dessus, qu'en la supposant chargée de trois personnes, la navigation finiroit quand l'air, déplacé par la machine à sa plus haute position, ne peseroit plus que 1305 livres, ou quand le poids de l'air inflammable, toujours la sixième partie de celui que nous venons d'écrire, seroit par conséquent de 217 livres & demie. On voit d'un autre côté, que si la machine part avec 80 livres d'excès de légèreté, & va en conséquence se placer d'abord à une hauteur correspondante au troisième terme du même tableau, elle déplacera alors 2361 liv. d'air commun; d'où il suit, qu'elle contiendra 393 livres & demie d'air inflammable. Il faut donc qu'il se perde 176 livres de gaz, pour que la

navigation cesse. Or, la machine partie des Tuileries le 1er Décembre dernier, a perdu 7 livres d'air inflammable en un peu moins de deux heures, comme on a pu le voir par le calcul que j'ai donné à ce sujet dans le Journal de Paris. Puis donc qu'à parité d'étoffe, les déperditions qui se font sont en raison composée des surfaces & des pressions, & que le machine dont il s'agit ici a une superficie un peu plus que double de celle du ballon des Tuileries, il ne nous manque que de connoître le rapport des pressions intérieures dues à la pesanteur des machines, qui sont les seules que nous considérerons ici. Nous avons déjà déterminé celle qui regarde la machine actuelle, & nous l'avons trouvée de $\frac{1}{4}$ de ligne de mercure. En faisant les mêmes raisonnemens sur celle des Tuileries, on trouve que la pression moyenne qu'elle éprouvoit, pouvoit être d'environ $\frac{1}{5}$ de ligne. Combinant donc ce rapport avec celui des surfaces, il en résultera que la déperdition de la machine dont il s'agit ici, peut être triple de celle du ballon des Tuileries, c'est-à-dire, qu'elle laisseroit échapper 21 liv. d'air inflammable en deux heures, & qu'il lui faudroit par conséquent dix-sept heures pour perdre les 176 livres desquelles dépend le terme de sa navigation. On voit, par le même raisonnement, & en consultant le dernier terme du tableau, que, pour mettre la machine hors d'état de porter, même un seul homme, il faudroit qu'elle eût perdu 224 livres d'air inflammable; ce qui donne vingt-une heures pour la plus grande durée possible du voyage avec un seul Navigateur. Ce calcul suppose que, pour une machine donnée, la déperdition d'air inflammable, évaluée ainsi en poids, est la même à toutes sortes de hauteurs, & c'est ce qu'il est encore aisé de démontrer. En effet, à mesure que le poids de l'aérostat diminue, la pression qu'il occasionne contre l'hémisphère supérieure, diminue dans le même rapport; mais la hauteur augmentant en même temps, la densité de l'air ambiant, ainsi que celle de l'air inflammable contenu, décroissent encore de même. L'écoulement de l'air inflammable est donc dû continuellement à une force qui varie dans le même rapport que sa densité, & il en doit par conséquent sortir des masses égales en temps égaux, quelle que soit la hauteur de la machine.

Ce calcul au surplus est nécessairement fort hypothétique, & dépend d'un grand nombre de choses qu'on ne sauroit prévoir avec quelque certitude. Il suppose en effet que l'enveloppe actuelle est de même nature que celle qui fut employée aux Tuileries, & il peut à cet égard y avoir des différences. L'action de la chaleur peut encore influer beaucoup sur la déperdition de l'air inflammable, & d'une manière certainement incalculable : mais il n'y a aucune raison pour supposer les résultats que nous venons de donner, plutôt trop forts que trop foibles, & l'événement seul peut prononcer.

Je terminerai ce Mémoire, en faisant observer que les différens calculs que j'y ai mis en usage, ne doivent pas non plus être regardés comme d'une exactitude rigoureuse. Le baromètre est rarement à 28 pouces juste;

la température eſt ſouvent fort différente de celle de 10 degrés, ſur laquelle j'ai toujours compté; elle varie prodigieuſement à des hauteurs différentes, & l'air inflammable peut avoir un degré de légèreté différent de celui que je lui ai ſuppoſé. Enfin, je n'ai jamais tenu compte de la preſſion intérieure de 2 lignes de mercure, quand il s'eſt agi d'évaluer les poids des maſſes d'air renfermées dans la machine, parce que cette preſſion ſera naturellement très-variable, & toujours exceſſivement petite, par rapport à celle de l'atmoſphère; mais, en pareille matière, il eſt impoſſible de ſe conduire autrement qu'en prenant ſur chaque objet la moyenne la plus vraiſemblable, & il n'en peut réſulter au ſurplus aucune erreur de quelque importance pour les objets que nous avons eus en vue.

EXTRAIT *des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 3 Juillet 1784.*

Les Commiſſaires de l'Académie nommés pour examiner un Mémoire de M. Meuſnier *ſur l'équilibre des machines aéroſtatiques à air inflammable; ſur les moyens de les faire monter & deſcendre, & ſpécialement ſur celui d'exécuter ces manœuvres, ſans jeter de leſt & ſans perdre d'air inflammable, en ménageant dans le ballon une capacité particulière deſtinée à renfermer de l'air atmoſphérique;* préſenté à l'Académie le 3 Décembre 1783, & que M. Meuſnier a demandé d'imprimer, en ont fait le rapport ſuivant.

Dans ce Mémoire, M. Meuſnier expoſe les principes ſur leſquels eſt établi l'équilibre des aéroſtats à air inflammable dans l'atmoſphère, & fait voir, d'une manière très-claire, que les moyens que l'on a employés juſqu'ici pour les faire monter & deſcendre, ne peuvent leur procurer la faculté de reſter d'une manière fixe dans les couches de l'atmoſphère où on ſe propoſeroit de les faire demeurer. Ayant fait voir l'inſuffiſance de ces moyens à cet égard, il expoſe, avec la même clarté, ceux qui ſont indiqués dans le titre de ſon Mémoire, pour y ſuppléer, & prouve évidemment que, par ces moyens, on peut, après avoir une fois déterminé la plus grande hauteur où l'on veut s'élever, reſter exactement dans telle couche qu'on voudra, deſcendre dans une autre, &, ſi l'on veut, y reſter de même, remonter encore, &c. Ces manœuvres ſont d'autant plus importantes, qu'elles mettent à portée de louvoyer, ſi cela ſe peut dire, de haut en bas, & de bas en haut, & de ſe fixer dans l'air de vent dont la direction paroît la plus conforme à la route que l'on veut ſuivre. D'après cet expoſé, nous croyons que l'Académie a pu prendre une idée du Mémoire de M. Meuſnier, & des raiſons qui nous le font croire très-digne de l'impreſſion. Fait dans l'Académie des Sciences, le 3 Juillet 1784.

Je certifie le préſent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 3 Juillet 1784. Signé *le Marquis* DE CONDORCET.

SUITE
DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE
DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

MÉMOIRE

Sur l'organiſation des parties par leſquelles certains molluſques s'attachent & ſaiſiſſent leur proie.

SEROIT-IL poſſible d'appercevoir de beaux effets, ſans déſirer d'en connoître la cauſe, ſur-tout lorſqu'on préſume que cette connoiſſance pourroit donner lieu à des applications utiles ?

Comme les grands polypes marins, les cornets, les sèches, certains vers, les petits polypes d'eau douce, & quelques autres animaux aquatiques, les anémones de mer ont le pouvoir de ſaiſir leur proie au paſſage, par la ſeule application de leurs membres ; mais cette propriété de s'attacher par le ſimple contact, eſt plus étendue, & le mécaniſme en paroît plus multiplié, plus varié chez elles que dans les autres ; elle y eſt commune aux membres, à la robe, à la baſe, en un mot, à toute l'habitude du corps de l'animal, & y ſert même à différens uſages. Le mécaniſme par lequel elle s'opère dans les grands polypes marins, étoit facile à ſaiſir, à cauſe de la grandeur & de la forme des inſtrumens. Il n'en eſt pas de même de l'organiſation merveilleuſe & variée qui procure aux anémones de mer la facilité de ſaiſir la proie, de ſe former une cuiraſſe, & de s'attacher avec force par la baſe & par les côtés. Je vais donc l'indiquer ; elle me paroît d'ailleurs très-propre à nous inſtruire ſur ce que peut être celle des polypes d'eau douce, ſur laquelle on ne nous a donné que des conjectures, & même celle des floriformes & autres animaux d'une petiteſſe ou d'une délicateſſe extrême, dont la mer eſt remplie.

Qu'il me ſoit permis de faire remarquer que, lorſqu'on n'eſt pas dans l'habitude d'obſerver, on pourroit croire qu'il ſuffit d'avoir de bons microſcopes, pour tout voir. On n'imagine pas que la tranſparence plus ou

moins grande de quelques objets, qui favorise à certains égards, fait souvent obstacle à une vision parfaite; que lorsqu'on observe dans l'eau des animaux vivans, il naît des illusions d'optique, & qu'ordinairement un concours de circonstances favorables de repos, de mouvement, de positions, de lumière, de couleurs, d'accidens, de décomposition même, est nécessaire pour appercevoir ce qu'on a intérêt de connoître. Je ne rougirai donc point d'avoir observé, pendant quatorze ans & plus, les anémones de mer, sans avoir apperçu le vrai mécanisme par lequel elles s'attachent, & qu'il nous étoit important de connoître, pour nous familiariser avec les possibilités, & peut-être, en l'imitant, acquérir de la facilité dans certains Arts.

On a dit que c'étoit par une glu que les anémones de mer s'attachoient. Je crois avoir prouvé précédemment que ce moyen n'est pas celui qu'elles emploient. Quoiqu'elles soient abondamment pourvues d'une substance à peu près semblable à celle qui enduit le poisson, jamais il ne m'est arrivé, après avoir long-temps touché, même à sec, plusieurs grandes anémones qui me saisissoient les doigts, que l'un de mes doigts posé sur l'autre, s'y soit attaché ou ait fait la moindre résistance, & on n'appercevoit rien du tout sur ma peau. Je n'ai donc jamais pu croire que ces animaux s'attachassent par une glu.

C'est principalement sur les grosses anémones de mer de la seconde espèce que j'ai tenté dernièrement de découvrir le secret. Ces animaux saisissent, comme plusieurs autres, la proie par le simple contact de leurs membres; mais l'organisation de ces membres est si déliée, que je n'y avois apperçu aucun organe distinct par lequel ils pussent produire cet effet. Ces anémones s'attachent aussi les corps qui touchent leur robe, & pour cela, font usage de certains mamelons dont elles sont pourvues, & se forment ainsi une cuirasse composée des débris de tous les animaux qu'elles ont tués & mangés. On y voit ceux de l'armure des crustacées, redoutables, par leurs pinces, à tant d'autres animaux, & à l'homme même, lorsqu'il cherche à les saisir: on y apperçoit de même des fragmens des testacées si bien défendus, des écailles de poissons forts & agiles, des coquilles de moules & autres bivalves, que nous ouvrons difficilement avec des instrumens. Quel trophée pour un animal mou & sans armes! C'est la peau du lyon dont Hercule se décore. La figure 1ere (1) représente l'une de ces anémones attachée sur des cailloux dans le sable, & en partie recouverte de son armure: on y apperçoit aussi les plus gros mamelons qui servent à cet usage. Je dis les plus gros, car entre ceux-ci il y en a un plus grand

---

(1) La planche qui appartient à ce Mémoire a été insérée, par inadvertence, dans le cahier de Juin, auquel il faut avoir recours.

nombre de petits. En examinant ces mamelons avec de fortes loupes, on n'y apperçoit point de trou, & leur organisation est au moins aussi fine que celle des membres. On voit donc très-distinctement, comme je viens de le dire, que ces mamelons sont les instrumens avec lesquels les anémones de mer saisissent fortement les corps, & les retiennent des semaines, des mois, des années, & même des suites d'années. On voit qu'en un instant elles cessent de les retenir, & qu'alors ils tombent par leur propre poids. On comprend bien que l'anémone ne fait pas un grand effort habituel pour les retenir, qu'elle les ranime seulement au besoin. Ils tiennent si fort dans ce cas, qu'il est impossible de les en arracher. Cependant on n'apperçoit rien du mécanisme par lequel ces instrumens produisent cet effet, & on est arrêté, même déconcerté, lorsqu'on ne veut pas s'en tenir à des conjectures. J'ai donc été obligé d'attendre l'un de ces momens où la Nature semble se prêter à satisfaire nos désirs. Une anémone plus grosse de moitié que celle de la figure première, que j'avois récemment pêchée, s'étant trouvée blessée, & se tourmentant beaucoup, me fit voir ses mamelons si saillans, que je fus tenté de les observer de nouveau, & j'éprouvai la même difficulté à en reconnoître la texture; mais ils prirent différentes formes: je les vis, au lieu d'être saillans en forme de boutons, devenir concaves, comme la cupule d'un gland. Je remarquai, mieux que je n'avois pu le faire, qu'ils sont formés par la membrane qui est sous la robe. Cette robe est percée, & le mamelon sort par l'ouverture comme une pierre de son chaton & de la sertissure qui la retient, ou comme un œil de ses paupières; ce qui le fortifie. La membrane qui forme ces mamelons, mise en action par des muscles circulaires & longitudinaux qui se croisent à angles droits, servent à y former des cavités & des plis plus ou moins oblongs, qui se répètent sur la robe. Celle-ci est encore parsemée de petits boutons presque imperceptibles, qui remplissent les interstices des grands; & la superficie de tous ces tubercules, vue avec de fortes loupes, ne paroît pas parfaitement lisse; ils sont légèrement chagrinés, & ce chagriné est sans doute une multitude d'organes à peu près semblables aux plus grands. Il est aisé de comprendre comment, avec de pareils instrumens, une anémone de mer peut s'attacher sur sa robe les petits corps dont elle se forme une cuirasse, assez fortement pour qu'on ait de la peine, qu'on ne puisse même parvenir à les détacher. Ces mamelons, appliqués sur une surface, & cessant d'être convexes, pour devenir concaves, font l'effet de ventouses ou du cuir mouillé avec lequel les enfans lèvent des cailloux de la molette des Peintres, qui s'attache si fortement à la pierre, qu'on peut l'enlever avec, &c. L'application parfaite, la concavité & la matière visqueuse des anémones de mer produisent les mêmes effets, qui s'exécutent, de la part de l'animal, avec autant & peut-être plus de facilité que n'en ont les doigts de l'Organiste. Ajoutez, comme je l'ai dit dans un

autre

autre Mémoire, que les bords de ces cavités sont comme des lèvres qui se plient & replient, pour s'accommoder à toutes les surfaces; elles prennent même aisément la figure anguleuse ou étoilée de certaines cavités de polypiers, &c. Voilà donc pour la robe; examinons si le mécanisme qui procure l'adhérence des membres est le même.

L'organisation semble y être différente: je n'ai pu y appercevoir de mamelons. Cependant la peau n'en paroît pas lisse à la loupe; ce qu'on y apperçoit assez facilement, c'est la faculté de se strier & de former des cavités oblongues, qui donnent à ces membres à peu près la forme d'un épi de maïs ou blé de Turquie, dont on a retiré les grains. Ces cavités, jointes aux applications parfaites de leurs bords & des parties voisines, aidées de la matière visqueuse, peuvent procurer l'adhérence. Combien ce mécanisme n'est-il pas admirable & caché, par sa simplicité, par la promptitude & l'efficacité de ses effets! Toucher & saisir la proie ne sont qu'une même chose. Quant à ce que je vais dire de la base, il pourroit être accompagné d'une bonne figure, que j'ai dessinée depuis long-temps, & qui représente les différentes crispations que prend cette partie saisie dans un moment avantageux: mais cette figure, quoiqu'intéressante, ne paroîtra point ici; elle demande à être gravée sous mes yeux, & à être expliquée d'une manière toute particulière. On peut se contenter de celle que je vais produire, & qui sera plus sensible. Dans l'état ordinaire, cette base paroît unie ou légèrement rayonnée; & si on l'observe attachée contre un verre, elle ne laisse appercevoir rien qui puisse faire soupçonner d'autre moyen d'adhérence, qu'une simple application, aidée d'une matière visqueuse: mais si on considère qu'il est presque impossible de détacher les anémones de la seconde espèce de dessus les cailloux, même lisses, sur lesquels elles sont quelquefois attachées, sans les déchirer, & que plus on fait d'effort, plus l'animal de son côté fait de résistance, jusqu'à se laisser déchirer; on est persuadé qu'il emploie pour cela quelque moyen qu'on ignore. J'ai très-souvent détaché, avec toute la patience & l'adresse dont j'étois capable, de ces anémones; Je l'ai fait à la lumière du soleil; je fortifiois ma vue par des verres, & je n'appercevois qu'une quantité fort grande de petites lames qui se détachoient successivement: c'étoit la matière visqueuse, & tous les organes, de l'existence desquels je ne pouvois m'assurer, étoient retirés à mesure que l'animal lâchoit prise; de sorte que je ne voyois rien qui pût me satisfaire. Mais une anémone souffrante m'a dévoilé le mystère; ce sont, comme on peut le remarquer dans la figure 2, des mamelons semblables à peu près à ceux de la robe, & plus proches les uns des autres, comme les baies réunies qui forment la surface de la framboise.

Il est certain que les grands polypes marins qui s'attachent si fortement, ne le font que par des organes formés à peu près comme la cupule d'un

gland. Je dis à peu près, parce que ces instrumens ont une rentrée dans le milieu; la peau qui les forme renferme un cartilage où je n'ai jamais pû appercevoir de trou: d'où on doit conclure qu'il n'y a point de succion, à moins, ce que je ne crois pas, qu'elle ne s'opérât par les pores de la membrane au bord intérieur de ces organes. J'ai coupé le cou à de grands polypes marins; & comme leurs membres naissent de la tête, l'un & l'autre étoient séparés du corps; les membres, après cette opération, me saisissoient encore le poignet & le bras avec une force étonnante; leurs organes s'appliquoient avec autant, ou presque autant de force que si l'animal eût été entier, & m'occasionnoient des rougeurs momentanées. On pourroit croire que la prétendue succion auroit encore lieu, parce qu'une partie considérable de l'animal qu'on voit se mouvoir ainsi, auroit une organisation assez générale pour sucer; mais un seul membre, une partie de membre s'attache de même. On penseroit peut-être qu'il reste là même assez d'organisation pour que la succion ait lieu; mais ce qui doit achever de convaincre, c'est que, lorsque l'animal est mort, que l'on en sépare un membre, le tout ou la partie ne donnant absolument aucun signe de vie, si on applique le doigt sur l'un de ces organes, il y tient encore. Ce n'est pas ici l'effet de la matière visqueuse; les poissons qui en sont les mieux pourvus ne retiennent jamais les doigts des Pêcheurs.

Les mollusques ne sont pas les seuls animaux aquatiques qui ont la propriété de s'attacher sans le secours de la succion, & par des organes concaves, ou qui peuvent prendre cette forme. J'ai dessiné un poisson, rare dans les parages du département du Havre, & peu connu des Ichthiologistes, qui a sur la poitrine un organe de 3 pouces & demi de longueur sur 3 pouces de largeur, moyen, membraneux, tendineux & cartilagineux, formé à peu près comme une coquille dont la concavité seroit en dehors, & la convexité un peu engagée dans la peau; de sorte que ses bords en sont détachés. Le poisson étant mort, j'en ai séparé cet organe, & en l'appliquant sur un carreau de marbre pesant huit livres, j'enlevois ce carreau, & j'aurois pu en enlever un beaucoup plus pesant. Ce qui s'opère en grand ici, s'apperçoit dans presque tous les mollusques, & jusque dans les floriformes, dont l'organisation merveilleuse ne peut être apperçue que par ses effets.



RÉPONSE

DE M. SENEBIER,

Bibliothécaire de la République de Genève,

A M. LE BARON DE MARIVETZ,

MONSIEUR,

J'ai enfin achevé la lecture de la longue Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser dans le Journal de Physique, pour répondre au paragraphe d'une de mes Lettres particulières, que vous avez non seulement cité sans ma participation, mais que j'avois encore désapprouvé, dans une réponse que je fis à la Lettre où vous m'apprîtes votre dessein d'examiner mes Mémoires du Journal de Physique, relatifs à vos opinions sur la lumière. Vous vous êtes ainsi procuré, malgré moi, le plaisir de la dispute; permettez-moi de jouir, malgré vous, de celui du silence. Le Public, suffisamment instruit par votre Réponse & mes Mémoires, trouvera peut-être la vérité.

Vous me renvoyez, Monsieur, à vos Ouvrages, pour y étudier les preuves de vos opinions. Je vous l'ai toujours dit naïvement, elles ne sauroient me convaincre; mais, à votre exemple, je vous renvoie aussi au second Livre *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, Auctore Isaaco Newtono*, pour y mesurer la solidité de la base sur laquelle repose l'existence du *vide*. Tant que vous n'aurez pas démontré mathématiquement que Newton se trompe, en démontrant mathématiquement l'impossibilité du *plein*, vous me permettrez de renvoyer l'examen de votre réponse, qui exige, comme vous l'observez fort bien, qu'on ait des principes communs.

Etudiez donc, avec votre sagacité, lib. 2, sect. VII, prop. XXXV, probl. VII; *si medium rarum ex particulis quam minimis quiescentibus æqualibus & ad æquales ab invicem distantias liberè dispositis constet: invenire resistentiam globi in hoc medio uniformiter progredientis.* Après la solution de ce problème, vous trouverez la scholie qui en est un développement, & qui me semble tout-à-fait digne de votre attention.

In hac propositione exposui resistentiam & retardationem projectilium sphæricorum in mediis non continuis, & ostendi quòd hæc resistentia sit ad vim

quâ totus globi motus vel tolli possit, vel generari, quo tempore globus duas tertias diametri suæ partes velocitate uniformiter continuatâ describat, ut densitas medii ad densitatem globi, si modo globus & particulæ medii sint summè elastica & vi maximâ reflectendi polleant : quodque hæc vis sit duplo minor ubi globus & particulæ medii sunt infinitè dura & vi reflectendi prorsùs destituta, in mediis autem continuis qualia sunt aqua, oleum calidum, & argentum vivum in quibus globus non incidit immediatè in omnes fluidi particulas resistentiam generantes, sed premet tantùm proximas particulas, & hæ premunt alias & hæ alios, resistentia est adhuc duplo minor. Globus utique in hujus modi mediis fluidissimis resistentiam patitur quæ est ad vim quâ totus ejus motus vel tolli possit, vel generari quo tempore, motu illo uniformiter continuato, partes octo tertias diametri suæ describat, ut densitas medii ad densitatem globi. Id quòd ex sequentibus conabimur ostendere.

Enfin, jugez la conclusion tirée par Newton de la prop. XL, Probl. IX, après plusieurs expériences.

Et propterea spatia cœlestia per quæ globi planetarum & cometarum in omnes partes liberrimè & sine omni motûs diminutione sensibili perpetuò moventur fluido omni corporeo destituatur, si fortè vapores longè tenuissimos & trajectos lucis radios excipias.

Quoi qu'il en soit, Monsieur, vous pourvoirez toujours très-agréablement aux plaisirs de mon esprit par la lecture de votre Physique éloquente, & à ceux de mon cœur par les sentimens d'estime dont vous paroissez m'honorer.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève*,

A M. INGEN-HOUSZ,

Médecin de Sa Majesté Impériale, Membre de la Société Royale de Londres, A l'occasion des Observations sur l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, publiées dans le Journal de Physique du mois de Mai 1784.

MONSIEUR,

J'ai fait, il y a long-temps, ce que vous désirez dans les *observations sur l'eau imprégnée d'air fixe & de différens acides*, insérées au Journal de

Physique pour le mois de Mai 1784. Tandis que vous faisiez à Vienne, pendant l'été de 1783, les expériences que je viens de lire, j'en publiai de semblables à Genève, avec des résultats parfaitement parallèles aux vôtres, dans mes *Recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour modifier l'air fixe en air pur par la végétation, avec des expériences & des considérations propres à faire connoître la nature des substances aériformes*, qui furent publiques à Genève au mois de Juillet 1783, & dont vous auriez pu voir une notice analytique dans le Journal de Physique du mois de Novembre pour la même année, de même qu'un extrait raisonné dans le Journal des Savans pour le mois de Janvier 1784.

Je suis étonné que vous n'ayez pas remarqué que je ne regardois les observations que vous citez sur les eaux acidulées avec les acides minéraux, rapportées dans le premier volume de mes Mémoires Physico-Chymiques, publiés en 1782, que comme des essais bien éloignés de me satisfaire : aussi je m'en occupai immédiatement après; & vous trouverez, dans l'Ouvrage que je vous indique, mes efforts & leurs effets : j'y ai même fait connoître la cause de l'erreur que vous ne me reprochez avec fondement, que parce que vous ne savez vraisemblablement pas que je l'ai reconnue & corrigée.

La lecture de vos observations m'a fait le plus grand plaisir; elles démontrent, sans concert, la solidité des miennes, puisque vous les aviez publiées dans l'idée de me combattre. Je suis enchanté d'avoir vu comme vous: vous êtes dans le nombre des Physiciens qui honorent le plus la Physique par des découvertes brillantes & utiles. Ce sera certainement pour moi un bonheur de me rencontrer avec vous sur quelques sujets, parce que ce sera toujours pour moi une preuve que je suis dans le chemin de la vérité, que nous cherchons avec la même ardeur.

Permettez-moi de vous remercier de l'indulgence & de l'honnêreté avec laquelle vous parlez de mes petites productions; faites-moi espérer que je pourrois profiter de vos conseils & de vos avis.

Je suis, &c.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 22 Juillet 1784. VALMONT DE BOMARE.

SUPPLÉMENT

AU CAHIER DE JUILLET 1784 DE CE JOURNAL (1).

Nota. *Les Planches I & II, qui se trouvent dans le Cahier de Juillet dernier, appartiennent aux deux Mémoires suivans, qui, par erreur, n'ont point été insérés dans ledit Cahier.*

OBSERVATION

Sur un Agneau né sans tête & sans extrémités antérieures.

On a soutenu le 15 Décembre, aux Ecoles de la Faculté de Médecine de Nancy, une Dissertation sur un monstre fait pour étonner tous les Physiologistes. Il a été mis bas à Saulxures, près de Nancy, le 11 Décembre 1783, par une brebis, avec un autre agneau bien conformé. La description extérieure sera saisie facilement, à la seule inspection de la figure, Pl. I de Juillet 1784. On observera seulement qu'il a sa grandeur naturelle, comme on peut le voir par l'échelle : mais le plus merveilleux se trouve dans l'intérieur. M. Jadelot, Professeur de Médecine, à qui ce monstre avoit été envoyé par Madame la Marquise d'Andrezel, l'avoit donné à M. Moreau, Etudiant en Médecine, pour sujet de sa Thèse de Baccalauréat, & il fallut ouvrir le monstre pour en faire une description exacte. On ne s'attendoit pas à y trouver les merveilles qu'il a présentées. Il n'avoit ni tête, ni colonne épinière jusqu'aux vertèbres dorsales ; il n'avoit point de col, point de traces de ces parties, non plus que des extrémités antérieures : mais ce qui est plus étonnant, il n'y avoit ni cœur, ni poumons dans la poitrine, qui d'ailleurs étoit fort resserrée & remplie d'un tissu muqueux rougeâtre, comme inorganique. La cloison qui sépare le bas-ventre

(1) Le Relieur mettra ce *Supplément* à la fin du Cahier de Juillet, immédiatement après la Table.

de la poitrine, exiſtoit, mais elle ne préſentoit pas un diaphragme ; c'étoit une eſpèce de membrane épaiſſe & mal conformée. Dans le bas-ventre, il n'y avoit point de foie, de rate, d'eſtomac, de pancréas, de reins, de veſſie, d'organes du ſexe, de méſentère, ni d'inteſtins. Ce n'étoit cependant pas une maſſe inorganique; il s'en falloit de beaucoup. Le cordon ombilical, qui avoit la poſition & la groſſeur naturelle, comme on le voit ſur la figure, étoit auſſi formé comme dans l'état naturel de la veine & des deux artères ombilicales. Les artères ombilicales naiſſent des hypogaſtriques, & celles-ci étoient la continuation d'une artère qui occupoit la place de l'aorte, & qui ſe diviſoit dans ſon trajet en pluſieurs branches qui ſe répandoient dans toutes les parties du monſtre. On n'a pas pu les ſuivre tout-à-fait dans les parties ſupérieures, parce qu'on ne s'attendoit pas que ce monſtre fût auſſi extraordinaire, & qu'on ne l'avoit pas injecté. La veine ombilicale ſe portoit à une eſpèce de véſicule ſpongieuſe, & remplie d'une matière viſqueuſe, brunâtre & inſipide; de là elle alloit au vaiſſeau ſanguin, qui faiſoit la fonction de veine cave, & ſe répandoit aux parties ſupérieures & inférieures. De cette eſpèce de véſicule remplie de matière viſqueuſe brune, naiſſoit un canal aſſez large, qui d'abord faiſoit une petite courbure, enſuite alloit droit à l'anus, ſans faire aucune circonvolution, & étoit fixé le long du bas-ventre, par un tiſſu cellulaire, mais ſans méſentère; beaucoup de graiſſe l'environnoit de toutes parts. Ce canal n'étoit point ouvert à la partie inférieure; il n'y avoit point d'anus.

Ce monſtre eſt conſervé dans le Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de la Faculté de Médecine de Nancy. Il a donné occaſion à M. Moreau de traiter de la nutrition du fœtus, & il avoit un argument bien invincible pour appuyer le ſentiment de ceux qui croient que le fœtus ne ſe nourrit pas par la bouche. Ce monſtre préſente bien d'autres queſtions très-difficiles à réſoudre, quant à ſa nutrition, puiſqu'il manquoit de cœur & des organes les plus eſſentiels à la vie. Si ce n'eſt pas le ſang de la mère qui paſſe au fœtus, comme le penſent les Phyſiologiſtes, comment ce monſtre a-t-il pu être nourri, & venir à terme?

L'hiſtoire de l'Anatomie préſente peu d'obſervations auſſi ſingulières que celle-là. M. Meri a donné, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1720, la deſcription d'un fœtus humain, venu à ſix mois, qui, de même que le nôtre, étoit ſans tête, ſans bras, ſans cœur, ſans poumons, ſans eſtomac, ſans reins, ſans inteſtins grêles, ſans foie, ſans rate, ſans véſicule de fiel, ſans pancréas, &c. Un autre a été décrit par M. Winſlow, de l'Académie des Sciences, en 1740; il n'offroit que l'extrémité du tronc, avec les cuiſſes & les jambes, & il étoit venu à terme. Un autre, en 1711, étoit né ſans cerveau, ni cervelet, ni moelle épinière, quoique très-bien conformé d'ailleurs. On peut encore en trouver

quelques faits analogues dans les observations des Médecins, & dans le Journal de Physique, Introd. tom. I & II; 1773, tom. I & II; 1777, tom. IX; 1778, tom. XII; & 1779, tom. XV.

Ce sont-là des faits au-dessus de nos recherches, quant à la cause, & qui doivent arrêter ceux qui veulent rendre raison de tout : mais du moins ils servent à prouver, contre quelques Physiciens, qu'il existe des germes naturellement monstrueux; & de plus, que la Nature peut soutenir la vie animale, du moins jusqu'à un certain point, par des moyens différens de ceux que nous croyons les plus nécessaires.

OBSERVATION

Sur un Veau monstrueux.

On nous mande de Niémiérow en Ukraine un fait important pour l'Histoire Naturelle. Le 23 Septembre de cette année, un Juif y tua une vache pleine qui étoit alors à son septième. On en sépara un fœtus mâle d'une conformation singulière, étant en vie, mais qui mourut peu de minutes après. Le corps de cet animal, Pl. II de Juillet 1784, ressemblant d'ailleurs parfaitement à celui d'un veau, est sans poil, & d'un rouge foncé; la corne des pieds est d'un volume extraordinaire, & le dessus de ceux de devant est couvert de poils courts d'un brun clair; le front & le derrière de la tête, entièrement chauves, imitent tout-à-fait ceux d'un homme; à la place du nez, on voit un groin, qui ne tient à la tête que par la partie supérieure à l'endroit où le front finit; il est souple, sans os ni tendon; il a 3 pouces de long, & 1 pouce & demi de diamètre, mesure de France; à l'extrémité de ce groin, qui représente en petit parfaitement la trompe d'un éléphant, on voit une ouverture de 4 lignes de diamètre, entourée de courts poils; les yeux, dont la fente a 1 pouce en longueur, sont placés au-dessous de l'endroit où commence le groin, considérablement enfoncés dans la tête; les paupières sont hérissées de poils, comme celles de l'homme; cinq poils longs, placés des deux côtés, & relevés vers le front, servent de sourcils. Le reste du visage a la plus grande ressemblance avec celui de l'homme; les joues sont rondes & couvertes d'une peau unie; la lèvre de dessus est fort grosse, & garnie d'une barbe crépue & bien fournie; le bout de la langue est fendu à la profondeur de 3 lignes au lieu de la mâchoire supérieure, on ne voit que des cartilages; celle de dessous est munie de quatre dents incisoires. Le men-

ton eſt aſſez grand, & hériſſé d'une barbe touffue, dont les poils ſont d'un brun clair. La longueur de l'animal eſt de 26 pouces $\frac{3}{4}$; ſa hauteur, depuis les extrémités des pieds de devant jusqu'aux épaules, eſt 12 pouces & demi, & depuis les extrémités des pieds de derrière juſqu'à celle de l'épine, de 15 pouces. Il pèſe 23 livres & demi, poids de Pologne.

Par ordre de M. le Comte Vincent de Potoski, Grand-Chambellan du Roi de Pologne, on a mis ce monſtre dans un vaſe de verre, fait exprès pour l'y conſerver, avec de l'eſprit-de-vin. Il ſe trouve à préſent à l'Apothicairerie de la Cour.



Pl. 1.

Lignes 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 pouces

cordon ombilical

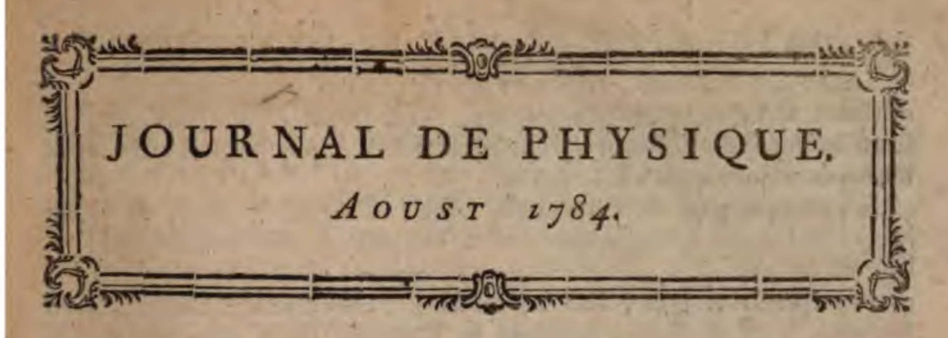
Dé et Gravé par Laugier, d'après nature.

juillet 1784

Pl. II.



juillet 1784



NOUVEAU VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

Fait dans cette partie du Hainaut, connue ſous le nom de Thiérache;

Par M. MONNET, *Inſpecteur des Mines.*

J'AI parcouru pluſieurs fois ce pays, circonſcrit, comme on ſait, dans un très-petit eſpace, & toujours avec un nouveau plaiſir, y obſervant chaque fois des objets qui m'avoient échappé précédemment. Je dois dire que ce pays, trop peu connu des Naturaliſtes, & qui mérite de l'être, m'a inſpiré le premier cette paſſion pour la Minéralogie géographique, qui m'anime & me fait ſupporter les fatigues & les peines inſéparables des voyages longs & ſouvent difficiles, à cauſe des viciſſitudes du temps & des mauvais gîtes où l'on eſt forcé de s'arrêter dans des lieux écartés des Villes & des grandes routes. J'ai regardé ce pays comme un Propriétaire ſon domaine, en y revoyant les objets qui m'avoient frappé la premiere fois; j'y ai conſidéré avec intérêt l'effet que le temps, l'air & l'eau y ont produit, à peu près comme un homme qui, en rencontrant un autre qu'il n'a pas vu depuis long-temps, eſt étonné des changemens de ſa figure.

Sous le nom de Thiérache, je comprends un pays beaucoup plus étendu que ne le font les Géographes, en conſidérant la nature, la forme & l'élévation du terrain, qui par-là ſe diſtingue de tout ce qui l'entoure. J'ai toujours déſiré qu'on pût diviſer ainſi les terrains; cette diviſion minéralogique ſeroit bien plus réelle & plus juſte que celle que la politique ou l'intérêt des Princes a fait imaginer. J'ai déjà dit, dans la première partie de la Minéralogie de la France, que les terrains ſe diſtinguent entre eux par des matières qui leur ſont propres, & que l'on peut dire pays à craie, pays à marbre, & pays à ardoiſe, &c.; ſoit parce que chacune de ces matières en fait le ſol, ou ſoit que les deux ou les trois étant placées l'une ſur l'autre, le forment enſemble: mais quand les matières ſont

ſéparées l'une de l'autre, elles conſtituent chacune en particulier un pays différent. Celui-ci en conſéquence peut ſe ſubdiviſer en pluſieurs cantons, ſelon les matières différentes dont il eſt formé, qui ſont les ardoiſes & les marbres dont nous allons parler.

Je prends ce pays de Charleville juſqu'à Givet, d'un côté; de Givet juſqu'à Beaumont & Barbançon; & de Barbançon juſqu'à Aubenton, de l'autre; ce qui fait un arrondiſſement de quarante-deux lieues à peu près, qui comprend Rocroy, Revin, Fumai, Philippeville, Marienbourg, Couvin, Signy-le-Petit, Maubert & Chimay. Toute cette étendue de terrain n'appartient pas à la France. Les Etats de Liége en ont une bonne partie, & l'Empereur une autre. L'eſpace compris entre Rocroy & Couvin, à une lieue près, & toutes celles qu'il y a entre Couvin & Philippeville, à l'exception d'une demi-lieue d'entourage des Villes de Marienbourg & Philippeville, appartiennent à la Principauté de Liége, ainſi que celle qui eſt compriſe entre Philippeville & Barbançon. Il faut encore en diſtraire la Principauté de Chimay, qui eſt entre ce dernier lieu & Signy-le-Petit, qui relève des Pays-Bas Autrichiens.

Il ne faut pas s'attendre à trouver dans ce pays de hautes montagnes qui frappent la vue de loin; c'eſt ſeulement un pays dont l'élévation eſt générale ſur tout ce qui l'entoure, & eſt coupé profondément par des vallées ou ravins, ouvrage des eaux, qui, là comme ailleurs, ont uſé & coupé peu à peu les terreins & les roches les plus dures, pour s'ouvrir un paſſage; & peut-être pourroit-on dire, ſi la diminution des eaux n'étoit pas trop ſenſible, qu'un jour ce pays offrira des montagnes hautes & eſcarpées comme tant d'autres, après que les eaux auront creuſé, pendant des milliers de ſiècles, ſes gorges, ſes ravins, & diminué la largeur des maſſes de terrain qui ſont entre eux. Quant à préſent, on ne peut y voir que de petites montagnes, ou plutôt des boſſes de terre, avec des platures plus ou moins conſidérables à leur ſommet, avec des côtes coupées plus ou moins obliquement, ou plus ou moins droites. Ce qu'on peut y trouver de ſingulier, c'eſt que ces petites montagnes ſont preſque toutes plus baſſes que les plaines qui les avoiſinent, encore ne ſont-elles que dans la partie calcaire.

La plus profonde tranchée de ce pays eſt, ſans contredit, celle où coule la Meuſe, qui, malgré la dureté des roches d'ardoiſe & de quartz au travers deſquelles elle paſſe, a coupé le terrain depuis Charleville juſqu'à Givet, à une très-grande profondeur. Dans cette diſtance, on voit preſque par-tout les côtes coupées preſque à pic ſur la rivière, de deux à trois cents pieds de hauteur perpendiculaire; & comme c'eſt une règle générale, que plus les côtes ſont coupées droites, moins elles ſont diſtantes l'une de l'autre, on conçoit que le canal de la Meuſe, dans cette étendue de terrain, doit être fort étroit, eu égard à beaucoup d'autres, où il coule un bien moindre volume d'eau. Cela n'empêche pas qu'on

n'y apperçoive des marques de la règle générale que fait l'eau, & n'y ait taillé des angles saillans & des angles rentrans, qui sont très-grands en certains endroits. Nous verrons que Revin & Fumai, deux lieux principaux des bords de la Meuse, sont situés sur deux des plus grandes de ces ouvertures, où se trouvent des platures assez vastes pour permettre, outre un emplacement considérable pour les maisons, l'établissement de beaucoup de jardins, & même des pièces à grains & des prairies. Aussi, quand on arrive sur la tranchée de la Meuse, les lieux & les terrains cultivés qu'on voit dans son fond, paroissent comme séparés de tous les autres, & comme dans un autre pays.

Les autres coupures ou ravins de ce pays, quoique bien moins profonds, offrent cependant cette singularité, remarquée déjà ailleurs, que leur grandeur & profondeur ne sont point du tout proportionnées au volume de l'eau qui y coule. Telle est sur tout celui où est situé Couvin, bourg considérable du pays de Liége: mais nous allons revenir en détail sur ces différens objets.

J'ai pris mon point de départ de Charleville. J'ai déjà fait remarquer, dans la premiere partie de la Minéralogie de la France, que cette Ville confine précisément à un changement de pays, qu'elle est même placée sur une portion de ce pays nouveau, qui est celui des ardoises & du quartz, & qui, comme je l'ai dit encore, s'étend de Charleville jusqu'auprès de Givet & d'un autre côté, de Charleville jusqu'à Bouillon & l'Abbaye de Saint-Hubert. Ce singulier pays (1) est entouré de tous les côtés par de la pierre calcaire ordinaire, ou banc de tuf calcaire ou de marbre. Mais nous verrons qu'il y a, indépendamment du pays aux ardoises proprement dit, des parties du pays à marbre où se trouvent des bancs obliques, d'un schyte mince & feuilleté, à côté des couches de marbre, disposées par-dessus, comme je l'ai représenté par une coupe gravée sur la Carte minéralogique, n°. 10, qui fait partie de celles qui sont jointes à la première partie de cet Atlas. J'ai dit de plus, que la Meuse décrivoit un grand demi-cercle autour de cette Ville, & que ses bords opposés étoient fort exhaussés, & formoient des coupes presque perpendiculaires sur la Meuse.

Cette fois ci, quoique beaucoup contrarié par le mauvais temps, je passai & repassai plusieurs fois cette rivière. Je montai sur cette côte, & la suivis du lieu où la pierre calcaire & le schyte se joignent, ou, pour mieux dire, du lieu où le pays calcaire finit, & où le pays aux ardoises com-

(1) Dans la première partie de l'Atlas minéralogique de la France, j'ai justifié ce mot *pays*, employé pour désigner une nature particulière de terrain, ou qui se distingue d'une autre.

mence. J'étois extrêmement curieux de voir cette jonction, comme je l'avois toujours été d'en voir de pareilles en d'autres occasions. Mais c'est ici où la Nature se cache, & semble se jouer de notre curiosité. Bien des fois, en pareille occasion, j'ai été trompé dans mon espérance; & après avoir épuisé mes forces à chercher cette jonction, je n'en trouvai que de foibles indices, couverts par le masque ordinaire qui contrarie tant les Naturalistes; je veux dire le terreau ou le sable. Ici cependant j'espérois être plus heureux, la disposition du terrain me le promettoit. En effet, à cent toises, à peu près, plus loin que la partie de cette côte qui fait face au passage de la rivière par le bac, dans une coupure qui est tout-à-fait sur le bord de l'eau, je vis cette jonction, mais pas bien distinctement à la vérité; car la terre, qui la couvroit en partie, m'en empêchoit. Je crus cependant appercevoir, au premier abord, que la pierre calcaire anticipoit sur l'ardoise; & dès-lors, je fis le projet de suivre cette côte, en retournant sur mes pas, & de suivre cette manière d'être de la pierre calcaire & de l'ardoise, tant qu'elle s'étendroit. Je parvins de cette manière sur cette montagne qui domine Charleville de quelques centaines de pieds, où il y avoit jadis un château fort, dont on voit encore de grands restes. Là, je vis bien distinctement, c'est-à-dire, au-dessous des fondations de cette masure, plusieurs bancs parfaitement horizontaux, assis sur l'ardoise. J'en comptois cinq supérieurs de 6 à 7 pouces chacun d'épaisseur, dans lesquels je vis beaucoup de parties de coquilles, & même d'entières, telles que des grifites pétrifiés calcairement. Il est bon d'observer, à l'égard de ces coquilles, qu'elles sont extrêmement abondantes dans le pays calcaire, qui joint de ce côté le pays aux ardoises; & comme elles sont dans les premières couches, & presque entières, elles y tiennent fort peu, ces couches étant fort peu solides. Ces coquilles s'en détachent facilement, & se dispersent, au moyen de l'eau, sur la surface de la terre: de là vient qu'on en trouve assez communément çà & là. Et j'ai déjà fait remarquer comme une singularité, de voir dans ce pays, des coquilles parmi des fragmens d'ardoise & de quartz; du moins on peut assurer que rien n'est plus rare que de voir du quartz à côté de coquilles. A cette occasion, nous nous voyons obligés de dire, qu'une singularité de ce pays aux ardoises est d'être parsemé de quartz, & même de la plus belle espèce, qui est celui qu'on nomme quartz laiteux. Nous aurons occasion de revenir par la suite sur ce sujet intéressant. En attendant, nous remarquerons que les bancs de pierres calcaires inférieurs contiennent d'autres sortes de coquilles, telles que des petites cames & des moules; ce qui prouve bien évidemment que ces bancs ont été formés en des temps différens.

L'observation que je venois de faire de ces couches calcaires, posées sur l'ardoise, me faisoit voir, ce que j'avois vu ailleurs, que certains pays aux ardoises sont comme le granit primitif, & qu'ils forment pareillement

le fond de la terre (1), tandis que les pays calcaires les surmontent partout, ou peuvent les surmonter, comme on en a un exemple ici. On peut regarder ces couches comme le résultat du dépôt des eaux: mais je dois convenir que c'étoit la première fois que j'avois vu bien distinctement de la pierre coquillière posée sur un pays primitif, & que je ne l'ai plus revue dans ce même pays au delà de la montagne de Charleville.

L'ordre & l'arrangement des ardoises dans ce pays, est comme ailleurs; les feuillets en sont posés très-obliquement; mais on y distingue comme des espèces de bancs particuliers, posés les uns derrière les autres, ou à côté les uns des autres, dans le même sens & selon la même obliquité que ses feuilles. Ces bancs, distingués quelquefois entre eux par des fentes remplies de terre ocracée, ont de 40 à 60 pieds de largeur; ils sont traversés souvent, & dans certains endroits, par des veines de quartz blanc; & ce qu'il y a de singulier, c'est que ces veines, larges de quelques pouces, & quelquefois seulement de quelques lignes, ne se détournent pas en passant d'un banc à l'autre; ce qui prouve bien que tous ces bancs se sont formés à la fois ou dans le même temps, & que ce n'a été que dans le dessèchement que ces divisions se sont formées; mais il y a aussi des parties de pays où l'ardoise n'a aucune distinction & aucune veine de quartz, comme il y en a d'autres où l'ardoise ou les roches d'ardoises sont colorées différemment, soit en rouge lie de vin, soit en violet ou en verdâtre; ce qui fait que de loin les coupes de ce pays paroissent fort agréables à voir. Celle qui est devant Charleville, au-dessous de la montagne dont j'ai parlé, en est un exemple bien frappant: on y voit sur tout un banc d'un beau rouge lie de vin, & une partie d'un autre coloré en vert. Dans cette même coupe, on trouve de ces fentes dont j'ai parlé. Il y en a une très-remarquable vis-à-vis le passage de la rivière, dans laquelle j'ai trouvé de la mine de fer brune, mais très-légère, avec de la terre colorante, aussi brune.

De Charleville, je pris le chemin de Rocroy, qui en est éloigné de six grandes lieues. En suivant la grande route, on se détourne beaucoup de la ligne sur laquelle coule la Meuse: on sort même du pays aux ardoises: on marche jusqu'auprès de Rimogne, village célèbre, à cause d'une des plus fameuses mines d'ardoises de la France qu'on y exploite: on marche, dis-je, sur le pays calcaire, qui n'est pas le même que celui qui est au delà de Charleville & de Mézières. Le terreau fort épais qui couvre ce

(1) Je ne sais si cette observation, qui, je crois, n'a point été faite jusqu'à présent, est importante ou non; mais je sais que, bien loin de trouver du quartz dans d'autres ardoises, telles que celles d'Angers, on y trouve toutes les marques des pierres secondaires, des empreintes de coquilles de poissons & de plantes, ce qu'on ne trouve nullement dans celles-ci, qui sont d'ailleurs d'une plus grande dureté, & ont toutes les qualités qu'on peut desirer dans les schytes des montagnes.

pays, renferme en quelques endroits beaucoup de mine de fer jaunâtre, d'une excellente qualité. La pierre calcaire est elle-même très-ferrugineuse, principalement les premières couches, sur lesquelles sont posées les morceaux de mine de fer. C'est à une demi-lieue à peu près de Rimogne qu'on voit reparoître l'ardoise, qui est rougeâtre. Cependant, à la gauche du chemin, le pays calcaire se montre toujours vers Maubert & Signy-le-Petit. Le pays aux ardoises décrit par conséquent un grand demi cercle autour de celui qui est calcaire; ce qui est digne de remarque, & ce qu'on peut voir sur la carte du n°. 10 *bis*.

Rimogne peut être, avec juste raison, le sujet de la station d'un Minéralogiste, non seulement à cause du commencement du pays aux ardoises, où il y a toujours quelque chose digne d'attention, comme dans tous les autres changemens de pays, mais encore à cause d'un des plus grands bancs de bonne ardoise à toit qu'il y ait en Europe, puisqu'il a au moins 80 pieds d'épaisseur. Ce banc énorme est accompagné par deux autres couches ou petits bancs de la même ardoise, dont l'un a 25 pieds d'épaisseur, & l'autre 35. L'ardoise que l'on tire du principal banc est d'une excellente qualité; elle est très-ferme, & tachée de vert & de rouge couleur de vin; elle ne s'effleurit jamais; rarement y trouve-t-on de la pyrite cubique, comme dans les autres ardoises: mais ce qu'il y a de bien plus remarquable, c'est que toutes ces couches se dirigent & se penchent de la même manière, c'est-à-dire, du sud-est au nord-ouest. La singularité augmente bien encore aux yeux du Naturaliste, quand il voit que tous les bancs de bonne ardoise de ce pays observent la même direction & le même penchant. Celui-ci a été poursuivi pendant plus de 1800 toises; & comme il est incliné de 18 à 20 degrés au nord, on conçoit qu'on s'enfonce prodigieusement en terre en le suivant dans son penchant: aussi a-t-on été forcé, depuis quelque temps, d'y établir une machine hydraulique à tirans, pour en vider les eaux, telle que celle que j'ai décrite dans mon Traité de l'exploitation des mines.

De là, on s'élève insensiblement jusqu'à Rocroy, qui paroît posé sur la plus grande hauteur du terrein aux ardoises. Rien en effet de ce qui l'avoisine n'égale sa hauteur, & c'est par-là que cette petite Ville de guerre est une des plus fortes qu'il y ait en France. Avant d'arriver sur la plature sur laquelle elle est posée, qui s'étend de ce côté une bonne demi lieue, on trouve presque à la surface de la terre, des couches brisées d'une pierre blanche, que de loin on prendroit pour de la pierre calcaire, & qui est une variété de la roche ardoisée. C'est une sorte de pierre de sable, mais dont les parties, au lieu d'être angulaires ou arrondies, sont un peu alongées & comme fibreuses. Nous aurons occasion de parler encore de cette pierre singulière, qui est friable & se détruit facilement. Toute la plature sur laquelle est situé Rocroy, est fort peu fertile, ou est presque stérile vers le côté par où j'y suis arrivé; le terrain est graveleux jusqu'à

une très-grande profondeur, parsemé de cailloux usés, & mêlés à une terre ocracée, ou rouge ou blanchâtre, & quelquefois argileuse. Mais je considérois, comme bien plus digne d'attention, de grandes roches grises très-dures, & qui tiennent de la nature du grès & de la roche d'ardoise en même temps, où l'on distingue des veines ou des parties de quartz, comme on voit dans les bancs de véritables roches d'ardoise. C'est ce qui prouve que ces roches sont bien véritablement une variété de ces dernières; & ce seroit ici une occasion, entre mille autres. où l'on verroit une variété ou une modification singulière d'une espèce de roche, dont on ne peut assigner la différence que dans l'augmentation de la matière quartzeuse, & dans la manière dont sa patte s'est solidifiée. On a tout lieu de croire cependant que ces roches ont été figurées régulièrement, ou, pour mieux dire, qu'elles ont été de vrais cristaux, mais dont les angles sont actuellement usés.

Ces roches, ainsi que les graviers & les pierres usées, prouveroient assez que cette plature a été jadis le lit d'une rivière; & cette espèce de démonstration nous empêche d'établir comme une règle générale, que la pierre blanche dont nous avons parlé ci-devant, & qui se trouve entre Rimogne & Rocroy, forme une sorte de banc qui couvre les roches ardoisées, ou les couvroit autrefois; car, comme je l'ai dit, cette plature est plus haute que le terrain où j'ai observé ces pierres. Je crains d'autant plus de former ce systême, que nous verrons plus loin que cette même pierre blanche descend bien plus bas que cette plature. Il faut donc nous borner à dire qu'il y a des endroits où cette pierre se trouve comme plaquée dans le pays aux ardoises, & y forme des masses plus ou moins grandes, qui sont jointes ou adossées aux roches ardoisées.

Au dessous de Rocroy, à l'est, on trouve un des plus grands enfoncemens de ce pays, formé sans doute par les eaux qui y ont coulé à force de la hauteur. Cette grande coupe, quoique très-oblique, peut donner une idée de la composition de ce pays. J'y descendis, malgré la pluie qui tomboit alors abondamment, & celle qui étoit tombée auparavant; je regardois même cette circonstance comme très favorable au dessein que j'avois d'examiner l'ordre & l'arrangement des roches & de leurs couches, parce que je supposois que ces grandes pluies les avoient lavées & mises à nu; d'ailleurs, j'étois extrêmement curieux de voir à quelle profondeur je retrouverois l'ardoise. Je descendis plus de 200 pieds avant de rien appercevoir de régulier; tout jusque - là me paroissoit un entassement de matières pareilles à celles que j'avois vues sur la plature de Rocroy, excepté que j'y voyois plus de fragmens de schyte ou d'ardoise; ce qui prouve bien que les bancs de ces ardoises avoient existé dans cet espace, & que les morceaux que je voyois çà & là, & même formant des espèces de couches avec la terre qui avoit été entraînée & déposée avec eux, provenoient de la destruction de ces bancs. Ce ne fut qu'à 330 pieds de profon-

deur que je trouvai enfin les bancs véritables de l'ardoiſe, mais abſolument privés de quartz, qui en effet ne ſe trouve que dans les roches ardoiſées, qu'il faut bien diſtinguer des bancs de la véritable ardoiſe; les feuillets en étoient preſque droits à 60 ou 80 pieds plus bas : là, je vis deux ou trois petites caſcades d'eau qui avoient uſé l'ardoiſe, & la faiſoient paroître entièrement dépouillée en la lavant continuellement; en ſorte qu'elles me préſentoient un ſpectacle minéralogique fort agréable. Je me plaiſois à voir ces feuilles d'ardoiſe découpées fort profondément; & la pluie s'étant un peu modérée, je m'aſſis ſur le bord d'une de ces petites caſcades, comme ſur un banc, pour voir plus à mon aiſe l'ordre & l'arrangement de ces ardoiſes que l'eau uſoit ſi ſingulièrement, en ſe précipitant ſur elles perpendiculairement, & en ſe relevant en bouillonnant. C'eſt-là une de ces petites ſatisfactions que goûtent les Minéralogiſtes, après s'être bien fatigués à gravir ou à deſcendre des côtes eſcarpées.

Après m'être repoſé là quelque temps, je fus viſiter une coupe que je voyois à ma gauche, à trois cents pas de moi à peu près, ſur un ruiſſeau qui vraiſemblablement l'avoit faite. Il eſt bon d'obſerver que les eaux qui s'écoulent dans cette gorge, car en cet endroit c'en eſt une, ſe raſſemblent avec impétuoſité, à cauſe de la grande pente, & forment un torrent extrêmement rapide, & très-propre à couper ou à balayer le terrain, qui n'eſt là qu'un aſſemblage de cailloux, de graviers & de terre. Cette coupe, de 25 à 30 pieds de hauteur en quelques endroits, eſt remarquable de loin par des raies d'un rouge de colcotar, qui, en certains endroits, forment des eſpèces de veines irrégulières. Attiré par-là, & animé par le deſir de faire quelque découverte intéreſſante, je franchis, quoiqu'avec peine, les obſtacles qui s'oppoſoient à mon paſſage. Mais cet empreſſement ne fut pas auſſi bien récompenſé que je l'avois d'abord cru; car je ne vis là que des cailloux arrondis, de l'eſpèce de roche que j'ai dit ſe trouver ſur la plature de Rocroy, leſquels étoient enveloppés d'une terre graveleuſe, colorée comme je viens de le dire, & qui me paroiſſoient provenir de décombres qui avoient éprouvé l'action du feu. La ſeule ſingularité que je trouvois en cela, eſt que cette terre colorée ne s'étoit pas confondue avec les autres, & quelle devoit avoir été dépoſée en particulier.

De là, je fus à Revin, en ſuivant cette grande tranchée qui conduit l'eau dans la Meuſe. Si je voulois m'arrêter à décrire les lieux pittoreſques & ſolitaires par où je paſſai dans cette étendue de trois lieues, où il n'y a ni villages, ni maiſons, je ne finirois pas; mais ce n'eſt ici qu'un voyage minéralogique. Je trouvai des angles ſaillans qui me préſentèrent des maſſifs de pierre d'ardoiſe, avec des maſſes de quartz conſidérables, d'un beau blanc, & qui contraſtoient ſingulièrement avec le noir de l'ardoiſe : mais ayant été obligé de m'élever ſur la hauteur, à cauſe des eaux qui

combloient

combloient le chemin par où je marchois, j'eus occasion de voir dans un bois les plus beaux blocs de quartz blanc laiteux que l'on puisse voir; ils étoient dispersés çà & là dans ce bois. Cette rencontre fortuite me dédommagea fort de la peine que j'avois eue à me détourner de mon chemin.

Je considérois ces nombreux blocs de quartz, comme des débris d'anciens bancs qui n'existoient plus depuis bien long-temps, tandis qu'infiniment plus durs que les autres parties qui formoient ces bancs, ils avoient résisté jusqu'ici, comme pour en attester l'existence. Je ne me lassois pas de les admirer; j'allois de l'un à l'autre, comme pour les interroger sur leur âge; mais muets, mon imagination répondoit pour eux: je me transportois par eux aussi loin que je le pouvois, & je me perdois dans la nuit des temps. Inutilement quelquefois j'étois tenté de croire qu'ils avoient été formés isolément & indépendamment de la matière de l'ardoise: mais quand je considérois que leurs angles étoient extrêmement usés, & qu'ils étoient posés sur du gravier, ancien fond de rivière, je changeois d'avis, & revenois à ma première idée.

Quoique le lieu dont je parle soit abaissé au-dessous de Rocroy de plusieurs centaines de pieds, je descendis encore, pour arriver sur le bord de la Meuse, en face de Revin, plus de 500 pieds, selon une ligne approchant plus de la perpendiculaire que de la ligne oblique, & je ne cessai pas de voir des masses de quartz, mais d'un bien moindre volume que celle que je venois de quitter. Lorsque je fus enfin sur le bord de la rivière, je considérois avec grand plaisir ces grandes coupes que j'ai dit être l'ouvrage de la Meuse, & qui ont là de 3 à 400 pieds de hauteur perpendiculaire. Ce sont d'énormes bancs obliques de roches d'ardoise, où l'on distingue quelquefois des veines de quartz fort blanc, & qui, comme je l'ai dit, ne se détournent pas pour passer d'un banc à l'autre.

Je dois dire que l'autre côté de la Meuse, où est situé Revin, est bien différent; il n'offre pas de coupes ni si droites, ni si près de la rivière. Nous avons déjà dit que Revin est posé sur une vaste plature, relativement au canal de la Meuse. Toute cette plature est, comme on peut bien le penser, une ancienne grève, formée par conséquent de l'assemblage du débris des roches du pays, des galets ou cailloux roulés: on y trouve même des galets calcaires, qui viennent vraisemblablement d'au-dessus de Charleville.

Je n'ai pas rencontré sur le bord de la Meuse de veines ou bancs d'ardoise qu'on puisse exploiter avec fruit. Il y a à la vérité quelque bonnes petites veines de cette pierre utile; mais étant si près des grands bancs d'excellente ardoise de Fumay, on n'y fait pas d'attention: d'ailleurs, disons que les dépenses qu'on feroit pour les exploiter, équivaudroient au profit qu'on pourroit en tirer; car il faut remarquer que les dépenses pour suivre une petite veine, sont aussi considérables que pour en suivre une grande, dont on tire, dans le même espace de temps, plus d'ardoise.

Mais ces petites veines nous donnent lieu de faire une obſervation importante; c'eſt qu'elles ſe préſentent aſſez communément perpendiculaires, tandis que les grands bancs d'ardoiſe, ceux qu'on exploite, ſont, comme nous l'avons dit, couchés ſur une ligne de 15 à 20 degrés.

Je ſuivis juſqu'à Fumay le bord de la Meuſe, où j'obſervai des coupes comme celles dont je viens de parler. Rien n'eſt plus difficile que ce trajet, à cauſe du peu d'eſpace que la rivière laiſſe quelquefois au Voyageur, & à cauſe des détours qu'il faut faire pour paſſer les avances ſaillantes & rentrantes.

Fumay eſt une petite Ville dont toute l'induſtrie, & la population qui y eſt conſidérable, eu égard à ſa petiteſſe, ſont dus à l'exploitation & au commerce des ardoiſes. La facilité qu'on y a de les embarquer ſur la Meuſe, fait fleurir ce commerce. Quand Fumay dépendoit de la Principauté de Liége, le magaſin des ardoiſes étoit dans cette ville capitale; & quoiqu'il n'en dépende plus aujourd'hui, il ne laiſſe pas d'y en aller conſidérablement, & de là en Hollande; & beaucoup de maiſons de Batavia en ſont couvertes. Fumay eſt auſſi ſitué ſur une plature conſidérable, qui eſt l'eſpace de l'angle rentrant, mais bien plus fertile, à ce qu'il m'a paru, & plus agréable que celui ſur lequel eſt ſitué Revin. Il en diffère encore, en ce qu'il eſt à gauche du cours de la Meuſe.

On compte ſept couches ou bancs d'ardoiſe dans la côte de Fumay, qui eſt ſur cette plature, & pluſieurs autres dans la côte qui lui eſt oppoſée, c'eſt-à-dire, dans celle qui eſt au delà de la rivière; mais on n'en exploite que deux actuellement, une qui a 35 pieds d'épaiſſeur, & qui eſt au bas de la première côte, & l'autre qui en a 45, & qui eſt au-deſſous de Fumay même, & bien plus bas que le lit actuel de la rivière: auſſi ce banc eſt-il très-aqueux, ce qui a obligé les Entrepreneurs à y établir une machine à feu, pour en enlever les eaux. Ce banc a été tellement excavé, & il avoit été ſi peu étayé dans ſon toit par des maſſifs d'ardoiſe qu'on y devoit laiſſer de diſtance en diſtance, que la maſſe des maiſons qui eſt deſſus, a fait fléchir ce toit; en ſorte que les maiſons ſe ſont abaiſſées de pluſieurs pieds en terre: on y a tremblé long-temps que cet abaiſſement ne devînt plus conſidérable. Cet affaiſſement ne s'eſt pas fait tout à coup, mais inſenſiblement; en ſorte qu'on ne s'eſt point apperçu tout de ſuite de ce funeſte accident. Maintenant les décombres qu'on a mis dans les parties excavées de ce banc, font eſpérer que ce toit ne ſe rapprochera pas davantage du ſol, & les paiſibles habitans de Fumay dorment maintenant tranquillement dans leurs lits.

Nous ne nous étendrons pas davantage ſur ce qui concerne ce lieu, pour ne pas répéter ce que nous avons dit dans la première partie de la deſcription minéralogique de la France. J'ajouterai cependant une réflexion qui me paroît convenir parfaitement à ce ſujet, qui eſt que cet exemple montre la néceſſité qu'il y a que, dans tous les pays bien policés, il y ait

des surveillans aux travaux souterrains de la part du Gouvernement, qui, en ménageant la vie des Citoyens, conservent à la Patrie les richesses minéralogiques le plus long-temps possible. C'est ce défaut de police qui est cause que les autres bancs d'ardoise de Fumay ont été abandonnés; car, après les avoir longuement excavés, on les a laissé s'obstruer par les décombres. Si nous voulions appuyer ce principe, nous n'aurions qu'à citer encore l'exemple que nous présente le Forez, dont tout le sol n'est presque qu'une mine de charbon toute nue, & qui est entièrement bouleversé, pour y avoir travaillé sans règle & sans ordre; nous verrions qu'un jour les habitans de cette petite Province déploreront l'ignorance & la cupidité des premiers exploitans, qui les ont privés de l'avantage d'avoir facilement du charbon.

Pour revenir à l'histoire de mon voyage, je dirai que, suivant encore le cours de la Meuse, par un très-bon chemin pour ce pays, je fus à un village assez considérable, que l'on nomme Vireux, qui est, ainsi que Fumay, tout-à-fait sur le bord de la Meuse. Dans cette distance, je fus agréablement occupé à observer les variétés singulières des bancs & des veines. La côte contre laquelle est appuyé le village dont je parle, offre plusieurs veines qui traversent dans un sens presque perpendiculaire les bancs d'ardoise, dans lesquels j'apperçus des cristaux de quartz d'un beau blanc, avec des taches rouges ocracées. Je ne continuai pas cette fois-ci ma route jusqu'à Givet. J'ai déjà rendu compte, dans la première partie de la Minéralogie de la France, de cette distance, & j'ai fait voir qu'après une lieue & demie à peu près de ce village, on sort du pays aux ardoises, on entre dans celui à marbre. J'ai parlé des montagnes de marbre qui sont derrière Givet, & de celle sur laquelle est situé Charlemont. J'ai fait voir que, bien loin que les bancs de marbre qui forment la montagne du petit Givet, soient horizontaux, comme on seroit tenté de le croire, d'après les principes de quelques Naturalistes systématiques, qui pensent que tous les bancs de pierres calcaires ne sauroient être autrement; j'ai fait voir, dis-je, que ces bancs sont presque perpendiculaires à l'horizon; & de plus, qu'ils sont tellement collés les uns contre les autres, qu'à peine on peut les distinguer.

De Vireux, je revins à Rocroy, d'où je continuai mon voyage sur Couvin & Marienbourg. Je vis une autre forme de pays à une demi-lieue de Rocroy; je perdis de vue & les roches de quartz que j'avois admirées, & les bancs de roche ardoisée sur lesquels j'avois gravi si souvent. C'est un autre ordre de choses, quoique je ne sortisse pas encore de ce pays. A une lieue & demie de Rocroy à peu près, je retrouvai cette pierre blanche & crayeuse, que j'avois observée en venant de Rimogne à Rocroy. Je descendis dans un vallon, dont les côtes, aussi bien que le fond, sont formées de couches brisées de cette pierre, & d'une espèce de sable fin & doux qui provient du détritus de cette pierre friable. Mais

comme il eſt ordinaire de trouver toujours quelque variété dans le même individu; quand j'eus bien examiné cette pierre, j'y trouvai en effet quelques différences qui m'empêchèrent de la confondre avec la première qualité de cette pierre. J'y remarquai des grains d'un quartz vitreux & gris, qui faiſoient que cette pierre donnoit des étincelles lorſqu'elle étoit frappée avec le briquet, ce que l'autre ne fait point. Il ne faudroit pas cependant confondre cette pierre avec les pierres ſableuſes, & encore moins avec les grès, dont elle diffère de beaucoup; car, excepté ces grains de quartz, qui ne ſe trouvent pas dans toutes, ſes parties communes ſont un peu alongées, & même un peu fibreuſes. La grande quantité de ſable dont eſt remplie cette vallée, prouve la friabilité de cette pierre: mais il y en a une autre un peu plus loin, qui ne ſe détruit pas auſſi facilement, parce qu'elle eſt compoſée de beaucoup plus de parties de quartz, qui ſont bien plus adhérentes enſemble, ou, ſi l'on veut, liées par un fluide qui s'eſt coagulé avec elles.

Il y a loin de cette pierre, que je regarde comme une variété de roches ardoiſées, aux véritables ardoiſes. La compoſition de toutes ces pierres eſt due aux terres quartzeuſes & argileuſes, & à la terre talqueuſe, que je démontrerai un jour être une eſpèce particulière & diſtincte des autres, qui conſtitue les bonnes ardoiſes, & fait, ainſi que le quartz, qu'elles réſiſtent aux injures de l'air, ſans s'effleurir, comme je ferai voir que cette terre, qu'on déſignera ſous la dénomination de terre talqueuſe, ſi l'on veut, réſiſte au grand feu, ſans ſe fondre. Les différences de toutes ces pierres, quoique compoſées des mêmes matières, mais dans des proportions différentes, ſont frappantes, & pourroient faire croire qu'elles n'appartiennent pas à ce genre. Mais qui ne voit ici que toutes ces différences ou ces variétés ne ſont dues qu'aux modifications de la matière première, qu'elle a éprouvées, ſoit en ſe mêlant avec des matières hétérogènes, provenantes du débris des êtres qui ont exiſté, comme l'argile, par exemple, qui, de l'aveu de preſque tous les Naturaliſtes, eſt le produit de l'organiſation des plantes, ou ſoit en ſe mêlant avec de la matière déjà ſolidifiée depuis long-temps? Or, nous ne craignons pas de dire, ce que nous avons dit pluſieurs fois quand l'occaſion s'en eſt préſentée, que cette matière unique, qui ſe modifie ſelon les occaſions & les circonſtances, & qui prend un caractère analogue aux matières qu'elle rencontre, eſt l'eau, que beaucoup de Naturaliſtes cherchent vainement ailleurs. Ils ne peuvent comprendre, malgré les exemples frappans qui pourroient les porter à adopter cette opinion, que ce fluide général ſoit l'élément des corps ſolides du règne minéral, comme il l'eſt de ceux du règne végétal & du règne animal. L'on cherche ſérieuſement, par des expériences chimiques, à découvrir ſi l'eau eſt ſuſceptible de ſe convertir en terre, comme ſi la Nature n'avoit pas d'autre moyen que nous de la faire paſſer de l'état fluide à l'état ſolide. Voyez le ſpath calcaire & le quartz tranſ-

parens; eſt-il à préſumer qu'ils ne ſont que le réſultat du dépôt des matières terreuſes fait par les eaux ? mais, dans ce cas-là encore, il faut ſuppoſer que l'eau qui eſt reſtée entre ces parties, s'eſt ſolidifiée ; car, qu'eſt-elle donc devenue, & quel eſt donc le lien qui a uni ces parties, & leur a fait prendre une forme régulière ? Il eſt vrai qu'on nous parle d'un ſuc lapidifique ; mais c'eſt-là un être de raiſon, dont il ſeroit bien plus difficile d'établir l'exiſtence, que de croire à la ſolidification de l'eau. On nous donne cependant comme un principe certain, que l'eau charie d'un lieu à un autre les matières qu'elle a diſſoutes, & qu'elle les dépoſe à la manière des ſels. Mais c'eſt ſuppoſer une choſe démentie par l'expérience ; ſavoir, que l'eau ait la propriété de diſſoudre les matières terreuſes, telles que la quartzeuſe. A la vérité, M. Achard de Berlin y joint de l'air fixe ; mais cet air fixe ne ſauroit tenir en diſſolution un atôme de quartz dans l'eau ; & quelle qu'ait été l'exactitude de ceux qui ont répété les expériences de M. Achard, on n'a pu réuſſir à imiter la Nature, c'eſt-à-dire, à former des criſtaux quartzeux, comme il l'a annoncé. Que l'eau ait la faculté de tenir en diſſolution quelques petites parties de terre calcaire, au moyen de cet air fixe, il n'en faut pas conclure qu'elle puiſſe former de cette manière tous les criſtaux calcaires, ſans que l'eau elle-même y concoure pour ſa part ; car ce ſeroit conclure quelquefois que la partie ſeroit égale au tout. Voyez ces géodes calcaires & argileuſes, qui renferment des criſtaux nombreux de quartz ou de ſpath calcaire ; ne ſont-ils que le réſultat du dépôt de l'eau qui y a été renfermée, ou que la criſtalliſation pure & ſimple des molécules que vous ſuppoſez avoir été tenues en diſſolution par cette eau ? Il naîtroit de cette opinion une foule d'objections qu'il ſeroit impoſſible de réſoudre. Cependant M. Guettard, dans la Minéralogie du Dauphiné, qui vient de paroître, Ouvrage très-eſtimable à beaucoup d'égards, explique, ſelon cette manière de penſer, la formation des criſtalliſations quartzeuſes qu'on trouve dans certaines géodes de cette Province, & celles des mines de criſtal des hautes montagnes. En ſuppoſant même comme vraie l'explication qu'il en donne, on trouveroit en cela un des plus grands problèmes, & des plus difficiles à réſoudre qu'il y ait en Minéralogie ; car d'abord il faudroit expliquer comment une ſi petite quantité d'eau que celle qui a été renfermée dans les géodes, & celle qui eſt parvenue dans les fentes des rochers, ont pu fournir une ſi grande quantité de matière que celle qui conſtitue ces criſtalliſations, &, ce qui n'eſt pas le moins difficile à concevoir, comment l'eau a pu charier cette matière à travers tant de matières différentes, & la conſerver préciſément pour cette deſtination : comment, par exemple, l'eau eſt venue dépoſer de la terre quartzeuſe dans les maſſes énormes de pierres calcaires, qui forment la côte qui domine le village de Champigny, à quatre lieues de Paris, au delà de Saint-Maur ; car s'il nous faut citer un exemple frappant de cette

centre ; 5°. ils y vont par une vîtesse accélérée, puisqu'on n'a point remarqué cette tendance quand ils sont loin ; les nuages arrivés auprès, volent : & remarquez que ces caractères nous sont fournis par Dampierre.

Les sommets élevés, dit Woodward, *sont couverts de brouillards & d'espèce de nuages quelque temps avant la pluie. De grandes pluies, accompagnées de tonnerre, tombent parfois sur ces montagnes, quoiqu'il fasse beau tout autour.* (Géogr. Phys. trad. par Nogués, pag. 222.) *La quantité d'eau d'une rivière est généralement proportionnelle à la hauteur des sources, & à la grandeur ou grosseur des montagnes où elles naissent, pag.* 152. Le nuage parasite est donc le présage de la pluie ; car, 1°. lorsqu'il doit pleuvoir sur un horizon, les causes qui empêchoient la pluie naturalisée sur les montagnes, ont donc cessé, & il pleut sur la montagne alors dégagée de ces obstacles quelconques ; 2°. il est naturel qu'il pleuve plutôt sur ces montagnes, puisqu'une cause locale s'y joint à la cause commune des pluies ; 3°. la cause des pluies, particulière aux montagnes, agit souvent à l'absence de la cause commune. Elles ont alors la pluie, quoique la sérénité règne autour ; 4°. la pluie n'est point perpétuelle sur ces montagnes, car quelquefois le dehors de la montagne est aussi chaud que l'intérieur de la terre ; & alors plus d'effluve ignée, plus de colonne ascendante, plus de secrétion, de brouillard ; 5°. lors même que la montagne est plus refroidie par l'air extérieur, mille causes peuvent empêcher la formation du brouillard ; un vent fort, par exemple, le disperse à mesure qu'il se crible dans la colonne ascendante ; 6°. du temps de Woodward, on ne connoissoit presque aucun des exemples que je viens de citer. On avoit entendu parler des Cordillières, des Alpes, de leur hauteur vaguement déduite, de leurs neiges, de leurs autres météores, mais sans détail, sans ensemble, sans intelligence. On avoit des yeux sans voir ; on ne savoit pas même les ouvrir sur ces choses, quoiqu'on fût si sublime dans tant d'autres : on ignoroit jusqu'aux glaciers. Ainsi, Woodward, qui prétendoit parler de montagnes fort hautes, ne pouvoit même connoître les faits. Cependant il nous fournit quatre caractères ; 1°. nuages permanens, 2°. sur les montagnes fort hautes ; 3°. sérénité dans le voisinage ; 4°. eaux croissantes avec la hauteur de ces montagnes.

M. Cassini rapporte *que le Village des Bains, au Mont d'Or, est presque toujours couvert de brouillards* (Mém. de l'Acad. 1740, pag 116) ; car ces bains supposent un feu local supérieur à celui qu'on trouve dans les souterrains. L'effluve ignée du Mont d'Or dans un air presque toujours glacial, doit donc résulter de deux causes simultanées ; savoir, le feu local qui échauffe les bains, & le feu souterrain trouvé par-tout. La colonne aérienne assise sur le Mont d'Or, est donc fort raréfiée, monte donc fort vîte, dépose donc beaucoup d'eau ; tout près sont le Cantal & le Pui de

Dôme

Dôme, que j'ai vus, pendant plusieurs années, coiffés de brouillards les journées & les semaines entières, tandis que la sérénité régnoit autour. Ces trois montagnes sont cependant petites; elles n'ont guère que 100 toises. J'ai observé cela sur nos montagnes du haut Languedoc, que le Peuple appelle grandes. En voyant ramper le nuage parasite, il dit: *las crabes couriffen; les chèvres cheminent* & se préparent à la pluie.

M. le Baron de Servières m'a communiqué cette note, que je transcris mot à mot. *La Ville de Mende en Gévaudan est bâtie dans un étroit vallon, auprès d'une montagne assez haute, qu'on appelle montagne de Saint-Privat, du nom de son premier Évêque. Cette montagne, au sud de la Ville, se prolonge à plusieurs lieues dans une direction circulaire du sud à l'ouest. Lorsqu'une de ses pointes les plus élevées, distante d'environ trois quarts de lieue, la couvre d'un chapiteau de vapeurs, si l'on peut se servir de cette expression, c'est un avant-coureur presque infaillible de pluie: aussi les Bergers ont-ils beaucoup de confiance en ce proverbe:* Cant Flagit prën son capel, Pastre, cargo toun mantel. *Quand Flagit prend son chapeau, Berger, saisis ton manteau.*

Vers les sources du Tessin & du Rhin, est le pic de Sierre, dont les Paysans disent: Cura chil pits da Sierri so chiapi, schi lacha derla fortne & piglia il rasti. (*Grouner, Hist. Nat. des Glac. Suis. pag.* 211); c'est-à-dire, *prends garde que le pic de Sierri se cache; laisse la fossile & prends le rateau.*

Le P. Cotte nous dit *que la Suisse, à cause de ses hautes montagnes, doit être exposée à des pluies plus fréquentes.* (Météorol. pag. 316.) Cet Auteur sait, comme Coock, Forster, Bertrand & tout le monde, que les montagnes donnent plus d'eau, à mesure qu'elles sont plus élevées & plus vastes.

Halles dit *qu'il tombe 22 pouces d'eau dans les plaines de Teddington, près Hamptoncourt & autres pays plats, & 42 sur les montagnes du Lancastre, où les rosées sont même plus abondantes.* (Stat. des végét. Paris 1779, pag. 45.) Venons au grand fait que j'ai promis.

La chaîne appelée, par extension, Cordillière, va du détroit Magellanique au Groënland, par l'isthme de Panama. Elle est par-tout fort élevée, mais plus vers Quito que dans toutes ses autres parties connues; & voici comme je le présume.

A 2 degrés 30 minutes sud de Quito, dit en substance M. de la Condamine, *on cesse de voir des neiges. On passe le Paramo de l'Assuai, où les deux branches méridiennes parallèles de la Cordillière se réunissent, pour ne plus atteindre que 2200 toises de hauteur. En poussant davantage au sud vers Cuença, le terrein continue à baisser mollement; peu à peu l'on perd de vue ces sommets arides, inhabitables, espèces de landes appelées Paramos, si fréquentes dans la haute Cordillière; & les montagnes voisines de Loxa, couvertes de forêts & de verdure, ne paroissent plus être que des collines.*

(Mém. de l'Ac. 1745, pag. 403.) Or, Cuença est presque sur la latitude, & près de Gaïaquil ; ce qu'il ne faut pas oublier.

D'autre part, M. Bouguer nous apprend que, *vers le 2e deg. nord, la Cordillière se réduit au quart de la hauteur qu'elle a vers Quito ; mais qu'elle se relève tout-à-coup au nord du Popayan.* (Fig. de la terre, p. 59.) Nous savons aussi, d'une manière bien vague à la vérité, que dans l'Isthme de Panama, cette chaîne, toujours bien haute, l'est beaucoup moins qu'au Pérou. Ainsi, dans le Popayan & jusque vers Portobello, la Cordillière a une hauteur fort ressemblante à celle qu'on lui trouve à Quito ; elle ne s'abaisse que près la Ville de Popayan, dans un intervalle de quelques lieues. Dans le reste de sa partie intertropique, elle n'a que peu de sommets neigés épars.

On peut donc regarder la partie située entre Cuença & Panama, comme un bloc particulier d'environ 10 degrés, ou 200 lieues de longueur méridienne sur une largeur arbitrairement évaluée à 40 lieues parallèles à l'équinoxiale. Ce bloc, qui peut avoir 1000 toises de hauteur moyenne, a pour base la plus haute chaîne de l'Univers. On peut le considérer comme un comble sur lequel sont calqués des dômes, des canaux, des pyramides, qui traversent presque entièrement la région des nues. C'est là qu'on trouva le Pichincha, plus haut de 16 toises que notre mont Blanc, réputé supérieur à tous les sommets de l'ancien continent ; le Coraçon, plus haut de 58 toises que le mont Blanc ; le Tongouraga, plus haut de 202 toises que le mont Blanc ; le Saugai, plus haut de 258 toises que le mont Blanc ; l'Ilinissa, plus haut de 298 toises que le mont Blanc ; l'Antinissa, plus haut de 532 toises que le mont Blanc ; le Cayambour, plus haut de 591 toises que le mont Blanc ; le Chimboraco, plus haut de 800 toises que le mont Blanc, haut lui-même de 2440 tois. (*Bouguer*, *figure de la Terre*, *pag.* 59.)

Tous ces sommets ont été mesurés par MM. les Académiciens, envoyés vers 1737 au Pérou, pour mesurer un arc du méridien, & avec tout le scrupule qu'inspiroit une opération si difficile, payée par un Roi de France, faite au nom de l'Académie, attendue par toute l'Europe savante, & sur laquelle on devoit juger Newton.

Combien d'autres montagnes semblables n'auroient pas trouvé ces Académiciens, s'ils avoient pu s'écarter de la scène étroite destinée à leurs opérations trigonométriques ! car il n'est pas évident que la Nature ait déployé sur ce local unique sa plus grande magnificence. La montagne de Sainte-Marthe, par exemple, qui appartient ou touche à la Cordillière, me paroît pour le moins égale au Chimboraco. Vosgien lui donne deux lieues de haut ; ce qui prouve, non que Vosgien fût au fait de ces choses, mais que cette montagne passe pour prodigieuse. (*Voyez*, pour les autres élévations de cet espace, les relations de mes illustres garans.) Pour prendre une idée de sa hauteur, rappelons-nous seulement que Quito, son point à peu près le plus bas, est à 1456 toises sur le niveau de la

mer. Ce point le plus bas eſt par conſéquent plus haut de 16 toiſes que le Canigou, réputé, bien ou mal à propos, le plus haut des Pyrénées. Voilà pour la hauteur; venons à la forme.

Cette eſpèce de boſſe oblongue & crénelée eſt peinte comme la plus hériſſée qui exiſte, ou plutôt qui puiſſe exiſter; car elle ne peut l'être davantage ſans s'écrouler, pluſieurs de ſes parties s'écroulent même tous les jours. Analyſons D. Ulloa.

Les chemins, ou plutôt les petits ſentiers par où l'on va de Quajaquil à Quito, ſont ſemés de trous pleins de boue, appelés camelons, profonds de 2 pieds, où les mules mettent leurs jambes. Ce ſont des eſcaliers que les Voituriers creuſent dans la craie, pour avancer, & que la pluie emporte la nuit ſuivante. Au milieu de ces précipices, dont la vue fait treſſaillir les braves, les mules deſcendent avec la rapidité du vent, avec des précautions que l'homme ne ſurpaſſe point, & en montrant l'effroi qui les pénètre. La largeur de la route ſuffit à peine à celle de la monture. Une mule exercée dans ce manège acquiert une grande célébrité. (Voy. d'Amér. p. 182, tom. I.) *Nous trouvâmes trois fois ces ſortes de chemins, en allant de Quajaquil à Quito.* (pag. 186.) Voilà la partie la plus commode de cette Cordillière; car on n'a pas ſans doute choiſi la plus mauvaiſe route; ce qui donne une idée du reſte.

Mais le Capitaine Byron renchérit indirectement ſur le tableau de cette même route. *Les montagnes du Magellan*, dit-il, *vers le cap Forward, ſont la bordure la plus hideuſe qu'on puiſſe voir*, A L'EXCEPTION DE LA CORDILLIÈRE. (Voy. des Angl. tom. I, pag. 85.) Il ajoute, *que ce bloc Magellanique, plus élevé que les nues, ne paroît être qu'un amas de ruines, &* il répète *qu'on n'imagine rien de plus affreux.* (pag. 96.) Comment donc imaginer cette Cordillière qui eſt pire? qui eſt pire dans la route fréquentée? *Ces montagnes Magellaniques*, dit le Capitaine Wallis, *dominent les nues; c'eſt plus affreux que tout ce qu'on avoit vu: ce n'eſt qu'un monceau de ruines.* (pag. 46.) C'eſt ainſi que parlent du Magellan tous ceux qui en parlent. Il eſt cependant moins difforme que la Cordillière, ſuivant Byron. Un homme que des dangers, des travaux & des ſouffrances de tous les momens portent à des idées noires; que l'intérêt du merveilleux, que le déſir naturel d'intéreſſer le Lecteur, pouſſent à l'exagération malgré lui; un tel homme, ſans être néceſſité par aucune circonſtance de ſon récit, va chercher un trait pour effacer un tableau qui lui coûte tant! La Cordillière eſt loin; il eſt environné des ruines Magellaniques, & l'une cependant lui paroît plus horrible que les autres. Le ſeul ſouvenir de la Cordillière l'affecte plus que les ſenſations du Magellan. Narbouroug, qui avoit appelé le Magellan *la déſolation du ſud*, auroit donc appelé *déſolation du monde*, la partie la plus douce de la Cordillière.

Pour qu'un pays ſoit affreux, il doit avoir une foule de vallées étroites; excavées comme à l'infini les unes dans les autres; que leur profondeur

ſouſtraite à la clarté du jour, que longent par conſéquent des chaînes efflanquées, dont les parois, ſemées d'abîmes, portent de vaſtes rochers en ſaillie, comme des demi-voûtes, toujours prêtes à entraîner leur baſe latérale. C'eſt avoir une ſurface prodigieuſe; c'eſt être la Cordillière de Quito.

On ſent maintenant avec quelle perſévérance & quelle vivacité le feu ſouterrain doit ſortir de ces conducteurs, parmi leſquels logent la glace & les nues. C'eſt donc dans cet eſpace entre Cuença & Panama, que l'air de la moyenne région eſt le plus vivement raréfié par cette effluve; qu'il dépoſe une plus grande quantité de vapeurs de torrens fournis par cette atmoſphère qui accourt par tous les rumbs.

Un nuage épais & continuel, dit D. Ulloa, *nous enveloppoit ſur le Pichincha, & nous cachoit les objets à huit pas. Il deſcendoit quelquefois au col de la montagne, qu'il environnoit de près & au loin. C'étoit comme une vaſte mer, du milieu de laquelle, comme dans une Iſle, on entendoit l'orage crever ſur Quito. Nous avions de jour l'obſcurité des nuits, & nous entre-reconnoiſſions à la lueur des lampes.* (Voy. d'Amér. pag. 197 & ſuiv. tom. I[er].) Ce brouillard, dont nos climats n'offrent point d'image, puiſque nous n'eûmes jamais recours aux flambeaux pour nous éclairer en plein jour, reſſemble au brouillard déjà remarqué dans la baye Duski. Toutes ſes variations ſe bornent à monter ou deſcendre de quelques cent toiſes, ſuivant les variations inégales des denſités dans les vapeurs & dans l'air, pour ſervir alternativement de ceinture & de bonnet au Pichincha. Il inonde la vallée, ou couvre ce ſommet de neige, & dépoſe par conſéquent, ſans preſque aucun relâche; en ſorte que ſa ſecrétion monte à 7 pouces d'eau dans les vingt-quatre heures, ainſi que je l'ai montré dans le Mémoire *ſur les inondations volcaniques.*

La peinture du Pichincha ſe trouve celle de tous les hauts ſommets. Sur cet horizon, toutes les ſtations des triangles reſſembloient de près au Pichincha. Quand nous étions dégagés du brouillard, les autres montagnes en étoient enveloppées. Ainſi, quand nous pouvions les regarder, elles n'étoient pas viſibles; & quand elles étoient viſibles, nous ne pouvions les regarder: nous ne voyions le ciel que par des éclaircis rares, bruſques, étroits. (*Ib. paſſim.*) C'eſt la permanence & l'opacité de ce brouillard qui prolongèrent juſqu'à huit années la fixation des triangles, qu'on compléta dans un an, & en même temps à Tornéo. On employa trois ſemaines à faire, ſur le ſeul Pichincha, le travail d'une matinée ſereine.

Dans mon Mémoire ſur les inondations volcaniques, j'ai attribué ces nuages au feu des volcans: c'eſt le même principe. Si le feu ſouterrain, naturel, univerſel & conſtant, iſſu des hautes montagnes, produit des nuages paraſites, à plus forte raiſon en produira-t-il quand il ſera ſecondé par un incendie local.

Les volcans qui paroiſſent être nombreux, vaſtes, violens & plus conti-

nus ſur cette ſcène qu'ailleurs, forment une ſorte d'enſemble dont le centre commun eſt quelque part, comme le centre de gravité d'un ſyſtême de corps. C'eſt vers ce centre que l'atmoſphère eſt attirée des deux océans, pour gravir ſucceſſivement au zénith, & dépoſer ſa charge; mais chaque volcan attire à lui une portion de cet air affluent. Cette partie devient une colonne aſcendante, propre à ce volume quelconque, & dépoſe ſur & autour de lui le brouillard & la pluie. Ces nuages deviennent paraſites de ces volcans particuliers. C'eſt ainſi que les moindres planètes circulent autour des grandes, qui circulent autour du ſoleil, leur centre commun.

Celles de ces montagnes qu'on appelle volcans éteints, ſont auſſi de véritables volcans; nous l'avons reconnu : elles exhalent dans leur neige un fleuve de feu. Elles deviennent donc auſſi baſes d'une colonne aſcendante, qui les habille d'un nuage épais preſque perpétuel, mais moins ſans doute que les volcans enflammés.

La Cordillière de Quito ſe trouve entiérement compoſée de ces deux eſpèces de volcans, les uns brûlans par bouffées, puis en ſecret, mais exhalant toujours de la fumée, & par conſéquent beaucoup de feu, les autres exhalant ſans ceſſe un feu paiſible, égal, trouvé dans tous les ſouterrains. Le ſyſtême entier de ces volcans attire ſans ceſſe & par tous les rumbs l'air éloignè vers ſon *centre d'énergie*, & chacun de ces volcans attire à lui l'air de ſon voiſinage, à meſure qu'il arrive ſur cette ſcène.

La forme de tous ces volcans des deux eſpèces, attire donc en général la ſubſtance des pluies; mais ces pluies ſont incomparablement plus vives, plus ſoutenues ſur chaque volcan que ſur ſon voiſinage; & tandis que les hauts ſommets logent dans des ténèbres éternelles, les vallées, les plaines, les intervalles qui les ſéparent ont fréquemment une parfaite ſérénité : on y ſème, on s'y promène, en prenant ſon temps, parmi les caractères des climats heureux.

Les nuages qui, dans les mêmes inſtans, inondent les hauts ſommets, ont donc une tendance propre, habituelle, bien décidée vers ces ſommets; ils y ſont donc attirés, ou plutôt ils y ſont pouſſés par l'air de tous les rumbs, qui vient y remplacer l'air rendu continuellement aſcendant par l'effluve ignée ſouterrain, continuel ſur ces ſommets, qui contribuent par cela même à la ſérénité du voiſinage.

Ainſi, la Cordilliere de Quito vérifie cette doctrine de M. Bertrand, que les vapeurs tendent de toutes parts & de loin des lieux bas vers les hautes ſommités. Ce gros maſſif, qu'on pourroit appeler le dôme de l'Amérique méridionale, attire donc toute l'atmoſphère de cette Amérique & des mers voiſines, & les creneaux de ce dôme attirent l'air chacun à ſoi, ſelon la directe des forces & l'inverſe des diſtances. Ceux de ces creneaux qui ſont actuellement enflammés, ont des forces plus grandes, chacun a

une ſphère d'activité beaucoup plus étendue; mais les creneaux non brûlans ſont auſſi des volcans, ainſi nommés par extenſion, & ont chacun auſſi leur ſphère d'activité, quoique moindre. Tous ces volcans, ſoit proprement, ſoit improprement appelés, en s'habillant de vapeurs, donnent, chacun à leur voiſinage, la ſérénité. Autant ils prennent de vapeurs, autant ce voiſinage en perd. Mais aux vapeurs que prennent par eux ces volcans, ſe joignent celles qui naiſſent dans leur colonne aérienne, toujours aſcendante, toujours ſe criblant.

Le reſte de la Cordillière n'eſt point auſſi célèbre par ſes brouillards, ni par ſes pluies, parce qu'il eſt plus bas. On ne retrouve ces phénomènes qu'au Magellan, mais point aſſez détaillés pour que je puiſſe m'y arrêter.

La Cordillière de Quito fournit donc quatre caractères à la théorie des nuages paraſites; 1°. montagnes élevées; 2°. bizarres; 3°. nuages permanens; 4°. eaux abondantes ſur le Pichincha même, volcan éteint, & où tombent 7 pouces d'eau tous les jours.

Je finis par obſerver que, ſur le ſommet du Pichincha, la température varie d'entre — 5 deg. & 13 deg. ſelon Ulloa; car j'ai fait voir que l'air voiſin des hauts ſommets eſt échauffé par eux, ſans quoi le Pichincha varieroit peut-être d'entre — 40 deg. & — 60 deg. Son air ſeroit donc d'environ 48 deg. moins froid que celui de mêmes latitude & niveau, mais éloigné des montagnes.

EXPÉRIENCES

Sur la reſpiration animale dans le gaz déphlogiſtiqué;

Par M. le Comte DE MOROZZO.

QUOIQUE, d'après les nouvelles découvertes du Docteur Prieſtley ſur les différens fluides aériformes, les Sciences naturelles aient fait des progrès rapides, par les infatigables ſoins des illuſtres Phyſiciens qui s'en ſont occupés, la partie cependant qui regarde l'économie animale eſt encore bien éloignée d'en avoir retiré les avantages qu'on étoit en droit d'en attendre.

C'eſt ſur cette branche, qui intéreſſe ſi près l'humanité, que j'ai dirigé mes recherches. Les premières expériences que j'ai entrepriſes, ont été relatives à la reſpiration animale dans le gaz déphlogiſtiqué. Dans la multiplicité des nouveaux faits qui ſe ſont préſentés, j'ai conçu la flatteuſe

eſpérance de pouvoir en faire quelque application utile pour le bien de la Société. Engagé par cette conſidération, j'ai pourſuivi le travail avec ardeur; mais je me ſuis trouvé avoir recueilli un ſi grand nombre de faits, que les bornes d'un Memoire ne ſuffiroient pas pour en rendre compte.

Je me bornerai donc à préſenter l'extrait des expériences & des obſervations les plus intéreſſantes, me réſervant de traiter plus particuliérement de cette matière dans un autre Mémoire.

Parmi les découvertes du célèbre Docteur Prieſtley, la plus ſurprenante ſans doute, eſt celle d'avoir retiré artificiellement un fluide aériforme, qu'il nomme air déphlogiſtiqué, très ſupérieur en bonté à l'air que nous reſpirons, dans lequel les animaux vivent beaucoup plus long-temps, & dans lequel une bougie brûle avec une vivacité éblouiſſante.

Je n'examinerai pas à préſent ſi le gaz déphlogiſtiqué eſt un être tout-à-fait ſimple, ou un compoſé, ni ſi ce fluide eſt parfaitement le même, quoique retiré des différens corps qui peuvent le fournir. Je traiterai ailleurs cette queſtion, & j'eſpère démontrer encore que ce gaz, que l'on appelle déphlogiſtiqué, eſt parmi les gaz un de ceux qui contient plus de phlogiſtique, & qu'il eſt le principe identique de tous les acides.

Le gaz déphlogiſtiqué que j'ai employé dans le cours de ces expériences, a été retiré du précipité rouge, & le plus ſouvent du nitre, les ayant reconnus parfaitement égaux en bonté.

Les animaux dont je me ſuis ſervi, ſont des lapins & des moineaux; & pour avoir toujours des réſultats comparables, j'ai pris ces animaux adultes, ayant remarqué que les animaux vivoient plus ou moins long-temps dans un air vicié, ſelon qu'ils étoient plus ou moins jeunes. Cette différence n'a cependant plus lieu dès que les animaux ſont parvenus au dernier point de leur accroiſſement. Cette obſervation de la durée de la vie des animaux de divers âge dans un air vicié, a quelque rapport avec ce que Muſſchenbroëck a remarqué ſur les animaux renfermés dans le vide de la machine pneumatique.

Comme mon premier ſoin a été de comparer la durée de la vie des animaux dans le gaz déphlogiſtiqué, avec leur durée dans l'air atmoſphérique, j'ai commencé par les expériences ſuivantes.

J'ai pris deux flacons égaux, qui pouvoient contenir 9 onces d'eau, l'un rempli d'air commun, & l'autre de gaz déphlogiſtiqué; j'ai renfermé un moineau dans chacune; les ayant enſuite parfaitement ſcellés, la durée de leur vie a été:

Dans l'air atmoſphérique,	1 *heur.*	5 *min.*
Dans le gaz déphlogiſtiqué,	4	*environ.*

J'ai répété pluſieurs fois la même expérience avec des flacons égaux entre

eux, mais de plus grande capacité; les résultats que j'en ai obtenus sont que les animaux renfermés dans le gaz déphlogistiqué ont toujours vécu quatre, même cinq fois autant que dans l'air commun.

Ces expériences confirment ce que les Physiciens modernes avoient déjà observé sur la plus longue durée de la vie animale dans cette espèce d'air. Après la mort de l'animal, une bougie allumée & plongée dans le flacon contenant de l'air atmosphérique, s'éteignit tout de suite à l'orifice, comme on devoit s'y attendre (1). Mais ce qui eut lieu de me surprendre, c'est qu'une autre bougie allumée, plongée dans le flacon rempli de gaz déphlogistiqué, y conserva son brillant & sa vivacité; elle y brûla comme si l'animal n'y fût pas mort.

Ce phénomène me frappa d'autant plus, qu'il est contraire à ce que nous observons dans l'air commun, lequel, lorsqu'il est vicié par la respiration animale, éteint la flamme long-temps même avant qu'il soit assez gâté pour suffoquer les animaux; ce que M. le Docteur Cigna a démontré le premier (2).

J'ai remarqué que les oiseaux, en entrant dans le gaz déphlogistiqué, paroissent plus gais, & qu'ils se remuent davantage que dans l'air atmosphérique, & que lorsque leur respiration paroît être gênée (ce qui arrive plus tard que dans l'air commun), ils n'ouvrent pas le bec autant que les autres, & la fin de leur vie n'est pas accompagnée par des convulsions si violentes que dans ceux qui meurent dans l'air atmosphérique; mais ordinairement ils sont couchés sur leur flanc, ouvrant très-peu le bec, & leur respiràtion est à peine sensible.

J'ai recherché ensuite si un second animal auroit la faculté de vivre dans une capacité remplie de gaz déphlogistiqué, où un autre animal auroit déjà péri.

Nous savons, d'après les expériences de M. le Docteur Cigna, que si, dans une capacité remplie d'air atmosphérique, dans laquelle on a laissé mourir un animal, on en introduit un second, il y meurt dans deux ou trois minutes; qu'un troisième n'y vit pas une minute (3). J'ai donc enfermé un moineau dans un flacon rempli de gaz déphlogistiqué, de la capacité de 21 onces d'eau; il a vécu six heures environ. J'y en ai introduit un second tout de suite après la mort de celui-là; il a vécu deux heures & quelques minutes. Une bougie que j'ai introduite après la mort du second animal, a brûlé avec beaucoup de vivacité; sa flamme s'est alongée, &

(1) Mélange de la Société Royale de Turin, tom. I, pag. 47, §. 44.

(2) Mélange de la Société Royale de Turin, tom. I, pag. 49, §. 46. Voyez aussi Priestley, Expériences & Observations sur la Physique, tom. III, pag. 144.

(3) Ibid. tom. II, pag. 168 & 169.

ne fut point sensiblement différente de ce qu'elle est dans l'air déphlogistiqué très-pur.

J'ai refait la même expérience avec trois animaux enfermés l'un après la mort de l'autre ; ils ont vécu ,

Le premier,	5 *heur.*	14 *min.*
Le second,	2 . .	1
Le troisième,	1 . .	30

La bougie introduite après la mort du dernier, brûla avec une très-grande vivacité.

Le second & le troisième des animaux que j'avois enfermés donnèrent en entrant des marques d'une respiration pénible ; & en approchant de leur fin, leur respiration étoit fort lente, comme dans les premiers.

Les résultats de cette expérience m'engagèrent à observer si, en introduisant un grand nombre d'animaux les uns après la mort des autres, je pourrois parvenir à vicier l'air au point que l'animal introduit ne fût plus en état d'y vivre que quelques minutes, & la flamme d'une bougie de s'éteindre en l'introduisant.

Pour m'en assurer, je fis l'expérience suivante.

Dans un flacon de la capacité de 30 onces d'eau, rempli de gaz déphlogistiqué, j'introduisis différens moineaux les uns après la mort des autres ; la durée de leur vie fut comme ci-après.

Le premier vécut,	6 *heur.*	30 *min.*
Le second, . . .	2 .	5
Le troisième, . .	1 .	4
Le quatrième, . .	1 .	56
Le cinquième, .	2 .	39
Le sixième, . . .	1 .	3

La bougie introduite dans le flacon après la mort du dernier animal, brûla encore avec une vivacité surprenante.

J'ai ensuite tâché de reconnoître si le gaz déphlogistiqué avoit la faculté de laisser brûler une bougie, non seulement lorsqu'il est vicié par la respiration animale, mais aussi lorsqu'il est combiné avec les gaz méphitiques, & j'ai reconnu (l'ayant combiné avec l'air fixe en différentes proportions) que toutes les fois que l'air fixe n'excède pas les $\frac{4}{7}$ du mélange, la bougie y demeure encore allumée. Nous verrons plus bas les effets de la respiration animale dans ces mélanges.

Je me suis fait un véritable plaisir de faire part du résultat de ces expériences à M. le Docteur Cigna ; mon estime pour lui, & l'amitié qui nous lie, étoient des titres suffisans, auxquels on doit ajouter celui d'avoir publié, dans les volumes de notre Soc plusieurs excellens Mémoires

sur la respiration animale, & sur l'état de la flamme dans l'air atmosphérique (1). Il me communiqua quelques réflexions insérées dans une lettre en date du 11 Juin 178?, adressée à M. Magellan à Londres, dans laquelle il lui faisoit part des nouvelles expériences que je venois de faire, & me conseilla de varier mes expériences, & de les répéter avec un appareil semblable à celui dont il s'étoit servi dans celles qui sont rapportées dans le second volume de la Société Royale.

Je pris donc une cloche de cristal de la capacité de huit livres d'eau; & au moyen d'un cordon qui portoit sur une poulie, je passois une cage de fil de fer qui contenoit les oiseaux, dans la cloche qui étoit montée sur un trépied, & plongeoit dans un bassin rempli d'eau, comme on peut le voir par la figure jointe à ce Mémoire (fig. 2 & 3, Pl. I.) Le temps que j'employois à passer l'animal de l'air atmosphérique dans la capacité de la cloche à travers de l'eau, n'a jamais excédé 2 secondes.

Pour avoir un terme de comparaison, j'ai vérifié en premier lieu la durée de la vie des animaux dans cette cloche remplie d'air atmosphérique; elle a été comme ci-après.

Le premier moineau vécut trois heures environ.

Le second y mourut dans trois minutes.

Le troisième n'arriva pas même à une minute.

Ces résultats sont le terme moyen de plusieurs expériences, & sont parfaitement conformes à ceux obtenus par M. le Docteur Cigna. Il en a été de même à l'égard des battemens & des angoisses dont étoient tourmentés ces animaux dans la courte période de leur vie.

Dans ces expériences, on observe dans la capacité de la cloche une absorption d'eau qui va toujours en diminuant. Le premier animal produisit une absorption de 8 lignes; le second une de 4, & les autres n'en produisirent aucune.

Voyons à présent la différence que l'on observe, en répétant la même expérience dans le gaz déphlogistiqué & dans le même appareil.

Le premier moineau y a vécu	5	*heur.*	23	*min.*
Le second, ...	2	. .	10	
Le troisième, ...	1	. .	30	
Le quatrième, ...	1	. .	10	
Le cinquième, ...			30	
Le sixième, ...			47	
Le septième, ...			27	
Le huitième, ...			30	
Le neuvième, ...			22	
Le dixième, ...			21	

(1) Voy. Mém. de la Soc. Roy. tom. I, pag. 47; & t. II, p. 168; & t. V, p. 111.

Voyant alors que la durée de la vie des animaux, depuis le cinquième, ne décroissoit pas dans une proportion marquée, j'ai cru qu'en mettant deux animaux à la fois, ils auroient fini plus vîte leur vie, comme cela arrive dans l'air commun. J'ai donc mis deux moineaux ensemble dans la même cage; un de ceux-ci est mort dans 20 minutes; l'autre sembloit mourant après une demi-heure qu'il fut enfermé; mais il étoit encore en vie après une heure.

Désespérant alors de vicier davantage l'air par l'introduction répétée des animaux, & ayant vu qu'il y avoit, pour ainsi dire, un terme stationnaire où la vie animale ne décroissoit plus, ayant d'ailleurs pour objet d'examiner l'air de la capacité, M. le Comte de Saluces, les Docteurs Cigna & Bonvoisin, qui me firent la grâce d'assister à cette expérience, me proposèrent de sortir cet animal mourant; ce que je fis, & le moineau s'en trouva assez bien, parce que, moyennant nos soins & un peu d'alkali volatil fluor, il fut rappelé à la vie, au point qu'il fut en état, une heure après, de s'envoler par la fenêtre.

Ayant examiné l'air respiré par ces douze animaux, en y introduisant une bougie, elle y brûla avec une vivacité très-grande, & sa flamme ne parut presque point différente de ce qu'elle est dans le gaz déphlogistiqué très-pur (1).

A la vérité, M. Scheele assure (2) qu'après avoir respiré cinquante-six fois l'air du feu (le gaz déphlogistiqué), cet air éteignit la flamme. Mais il n'y a qu'à comparer sa méthode d'expérimenter avec la mienne, pour voir laquelle des deux est plus sujette à l'erreur. M. Scheele respiroit l'air contenu dans une vessie; & dans l'inspiration, il n'étoit pas assez sûr de ne point tirer dans ses poumons, par les narines, ou bien par la bouche même avec l'air de la vessie, quelque portion d'air extérieur, *& vice versâ*, il n'étoit pas sûr, dans l'expiration, de rendre toute son haleine dans la vessie; mais une partie en pouvoit échapper par sa bouche ou par ses narines dans l'air extérieur. Ainsi, à la longue, il en pouvoit arriver, qu'à force de mêler l'air extérieur avec l'air du feu contenu dans la vessie, cette vessie enfin ne fût presque remplie que d'air extérieur. De la même façon que si on tiroit du vin à plusieurs reprises d'un tonneau, & qu'on le remplaçât par de l'eau, on trouveroit à la fin que ce tonneau ne contiendroit que de l'eau. Je suis d'autant plus fondé à soupçonner une telle erreur, que,

---

(1) On sera peut-être surpris que je ne me sois jamais servi de l'eudiomètre pour reconnoître l'état de bonté de l'air après la mort des animaux. J'ai fait remarquer ailleurs mes doutes sur l'exactitude de cet instrument. (*Journal de Physique, Novembre* 1783.) Ceux cependant qui y auroient quelque confiance, pourront consulter les belles expériences de M. Senebier à ce sujet. (*Recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour métamorphoser l'air fixe en air pur par la végétation, pag.* 297.)

(2) Ouvrage cité, §. 90.

dans un autre endroit, le même M. Scheele assure (1) qu'en respirant l'air inflammable de la même manière, il l'avoit changé en air corrompu, en lui ôtant, comme il croit, par la respiration, son phlogistique; car, quoi qu'il en soit de sa théorie, qui est directement opposée à celles de MM. Priestley & Crawfort, il est visible que l'air inflammable ne pouvant point servir à la respiration, ne pouvoit pas non plus être changé par elle en air corrompu, & que toute cette expérience se réduit à avoir par reprises mêlé dans ses poumons une partie de l'air inflammable contenu dans la vessie avec l'air atmosphérique extérieur; & à force de le mêler, à avoir enfin rempli la vessie d'air atmosphérique, qui, ayant passé par ses poumons, devoit avoir les qualités d'air corrompu. Or, dans ma méthode d'expérimenter, dans laquelle les animaux sont plongés dans l'air même, qui est fermé de tout côté, il ne peut y être arrivé de semblables méprises. Au reste, mes expériences ont été faites & répétées tant de fois, avec tant de soin, & à la présence de témoins si éclairés, qu'elles ne peuvent être soupçonnées d'erreur, & tout le monde pourra aisément les vérifier.

Les phénomènes qui accompagnent la mort de ces animaux, sont les mêmes que nous avons observés dans les expériences sur les animaux renfermés dans ce gaz & dans les flacons de cristal; ce qui me rassura sur les résultats obtenus par ce moyen. L'absorption a été plus forte par les premiers animaux, moindre & presque égale depuis le cinquième; j'ai même remarqué qu'elle suivoit la proportion de la durée de leur vie.

L'absorption est beaucoup plus considérable dans le gaz déphlogistiqué que dans l'air commun.

Ayant observé que le gaz déphlogistiqué, dans lequel différens animaux sont morts successivement, est encore en état d'entretenir la vie d'un autre animal pendant un temps considérable, & la flamme avec grande vivacité, j'ai entrevu qu'il falloit éclaircir les questions suivantes.

1° D'observer quelle auroit été la durée de la vie des animaux renfermés dans le gaz déphlogistiqué, dans lequel on a fait éteindre une bougie, & j'ai reconnu que les animaux y vivoient presque autant que dans le gaz déphlogistiqué très pur; résultat très-conforme à celui que l'on observe dans l'air atmosphérique (2); mais la bougie introduite après la mort de huit animaux, brûla encore avec une flamme assez vive. Ce fait surprenant trouvera son explication à la suite de l'expérience suivante.

2°. De reconnoître si une bougie allumée, introduite dans le gaz déphlogistiqué où l'on avoit laissé éteindre une autre bougie, pouvoir y brûler encore, & j'ai reconnu qu'elle ne reste plus allumée. L'expérience est

(1) §. 93.
(2) Mélange de la Société Royale de Turin, tit. 1, pag. 47, §. 43.

cependant très-délicate : on pourra en voir les détails dans le paragraphe 43. *Voy.* fig. 5.

Une bougie reste allumée pendant cinq minutes environ dans un flacon de gaz déphlogistiqué que l'on tient renversé dans l'eau, tandis que dans un égal flacon rempli d'air atmosphérique, sa durée n'est que de 40 secondes environ ; l'absorption dans l'air déphlogistiqué y est beaucoup plus considérable. Le seul repos de quelques heures suffit pour rendre ce gaz en état de laisser brûler une seconde bougie avec sa première vivacité. Pendant ce temps, l'on observe une nouvelle absorption.

L'on parvient également à rendre ce gaz en état d'entretenir la flamme, en le secouant brusquement avec l'eau pendant quelques minutes (1). En ouvrant le flacon sous l'eau, on a une absorption égale à la précédente.

Ce qui paroît nous démontrer que les exhalaisons de la flamme ne s'unissent pas intimément avec le gaz déphlogistiqué, & que celles-ci sont en très-peu de temps précipitées & absorbées par l'eau ; ce qui donne l'explication de l'expérience précédente.

Il me restoit à examiner si, après avoir laissé mourir différens animaux dans une capacité remplie d'air déphlogistiqué, le seul repos de l'air dans l'appareil pendant quelques jours, auroit suffi pour lui rendre sa première bonté ; de façon qu'en y introduisant un autre animal, celui-ci fût en état de vivre autant de temps que le premier animal introduit dans une capacité remplie de gaz déphlogistiqué très-pur, & s'il n'auroit pas donné en entrant des marques d'une respiration gênée, avec des battemens & angoisses, signes non équivoques que l'air est encore vicié.

J'ai cru que, pour être en état de mieux reconnoître les moindres variations qui se seroient présentées, il falloit se servir d'un appareil plus grand, & d'animaux plus gros ; ce que je fis en me servant d'une grande cloche dont la capacité contenoit 40 livres d'eau, & en employant des lapins, au lieu de moineaux. *Voy.* fig. 4.

Pour avoir un terme de comparaison, j'ai vérifié la durée de la vie de ces animaux dans l'air commun.

Le premier vécut,	4 *heur.*	33 *min.*
Le second,	. . . . .	13
Le troisième,	. . . . .	5

L'absorption fut de 9 lignes à la mort du premier animal ; elle augmenta de 4 à la mort du second, & ne fut presque point sensible au troisième. Ces animaux ont présenté, quant aux angoisses & à la difficulté dans la respiration, les mêmes symptômes que les oiseaux, à la seule exception qu'eu égard à leur volume, relativement à la capacité dans

(1) MM. de Saluces, la Grange & Cigna ne sont point parvenus à rétablir l'air commun vicié par la flamme, quoiqu'ils l'aient filtré à travers différentes liqueurs. (*Voyez le premier volume de la Soc. Roy. de Turin*, *pag.* 34, §. 35.

laquelle ils ont été enfermés, ils ont vécu un temps proportionnellement plus long ; ce qui est dû à ce que les quadrupèdes sont accoutumés, près de la terre, à respirer continuellement un air plus chargé d'exhalaisons que les oiseaux, qui sont accoutumés à un air plus pur. Cette observation n'a pas échappé au Docteur Priestley.

Voici ce que l'on observe dans le même appareil rempli de gaz déphlogistiqué.

Le premier lapin vécut	10 *heur.*	3 *min.*
Le second, . . .	3 . .	57
Le troisième, . . .	4 . .	30

Les phénomènes sur la respiration de ces animaux ont été les mêmes que l'on a observés dans les oiseaux enfermés dans le même gaz ; mais l'absorption fut plus considérable. A la mort du premier lapin, elle fut de 2 pouces ; le second en produisit encore une de 1 pouce & 8 lignes ; & le troisième, de 2 pouces & 2 lignes. Ayant laissé en repos l'appareil, sans plus introduire aucun animal, j'ai remarqué que l'absorption augmentoit encore au point, qu'après trois fois vingt-quatre heures elle fut de 10 pouces. Il y eut donc, pendant le repos, 4 pouces & 2 lignes d'absorption. A ce terme, elle n'augmenta plus.

Pendant ce temps, j'ai tenu la cloche enfoncée dans l'eau, afin de lui faire prendre le niveau, pour éviter que l'air extérieur ne filtrât à travers de l'eau dans la capacité, & en fit déprimer le niveau intérieur ; ce qui ne manque jamais d'arriver sans cette précaution.

Il paroît que l'on peut conclure de cette expérience, que les animaux renfermés dans le gaz déphlogistiqué consument une plus grande quantité de ce gaz que ne font les animaux renfermés dans l'air commun, à peu près dans la proportion de 5 à 1 ; proportion qui est aussi celle de la plus grande durée de leur vie.

Un autre lapin introduit dans la même cloche, me prouva que l'air étoit amélioré, mais non pas rendu à sa première bonté. J'en fis aussi l'épreuve sur un moineau, dans un petit appareil dans lequel j'avois fait passer le gaz de cette cloche, lequel vécut deux heures & quelques minutes.

Voyant que le seul repos ne suffisoit pas pour rétablir le gaz vicié par la respiration, j'ai passé sous l'eau dans la cloche un verre rempli d'eau de chaux. J'ai observé qu'après vingt-quatre heures la chaux avoit été précipitée en terre calcaire, & qu'il y avoit eu une absorption d'un demi-pouce. J'ai alors introduit un moineau, qui vécut 5 heures & 10 min., qui est le temps à peu près qu'un moineau a vécu dans la même cloche remplie de gaz déphlogistiqué très-pur. Ayant alors remis un autre verre d'eau de chaux dans l'appareil, après en avoir retiré l'animal mort, il se fit aussi une absorption d'un demi-pouce dans vingt-quatre heures, & un

autre moineau introduit y vécut 5 heures & 2 ou trois minutes, temps à peu près égal au premier (1).

D'après le résultat de ces expériences, il étoit tout naturel que je vérifiasse si l'eau de chaux auroit eu la même propriété pour corriger l'air atmosphérique vicié par la respiration animale; mais mes tentatives ont été sans fruit, malgré que j'aye introduit trois fois autant d'eau de chaux dans l'appareil, & que je l'aye gardée trois fois autant; même que j'aye secoué pendant long-temps cet air dans un matras à moitié rempli d'eau de chaux.

Ces expériences paroissent démontrer que les exhalaisons du poumon s'unissent très-étroitement avec l'air atmosphérique, que l'air vicié par cette façon, ne peut pas se corriger; qu'au contraire ces mêmes exhalaisons ne se combinent pas intimément avec le gaz déphlogistiqué, & ont avec lui très-peu d'adhérence, puisqu'il peut en être repurgé & entiérement rétabli par l'eau de chaux.

J'espérois pouvoir démontrer complètement, d'une autre façon, les faits observés, en refaisant ces expériences dans un appareil au mercure; mais je vis l'impossibilité de me servir de cette méthode; car, en passant les moineaux à travers le mercure, j'ai observé des différences si grandes dans la durée de leur vie, que j'ai pensé que quelques uns de ces animaux, en traversant le mercure, en avaloient dans leurs inspirations; ce qui étoit cause de leur mort si prompte. Pour m'en assurer, j'ai fait étouffer un moineau dans le mercure, & lui ayant ouvert le poumon, j'y en ai trouvé dedans des globules. Je me suis permis cette petite digression, parce que quelques Physiciens assurent que dans les noyés l'on ne trouve point de l'eau dans les poumons.

J'ai examiné ensuite si le gaz déphlogistiqué étoit vicié par la vapeur du charbon embrasé de la même manière que l'air atmosphérique, & j'ai reconnu qu'il en faut une très-grande quantité pour le vicier, au point que si un seul morceau de charbon embrasé suffit pour rendre meurtrier l'air commun, il en faut six environ pour le gaz déphlogistiqué. L'absorption dans ce fluide est moins considérable que dans l'air commun; ce que j'ai observé ailleurs (2). L'appareil avec lequel j'ai fait cette expérience, qui est très-délicate, est marqué dans la figure cinquième: c'est le même qui m'a servi pour les bougies. Voici la façon dont j'opère.

J'introduis sous le mercure les charbons embrasés dans le cylindre de

---

(1) Cette expérience paroît confirmer la théorie de l'Abbé Fontana, sur laquelle Priestley semble avoir des doutes. (*Voyez Expériences & Observations sur la Physique*, tom. *III*, pag. 197.)

(2) Journ. de Phys., Avril 1783.

criftal, qui porte une veffie flafque armée de fon robinet, laquelle fe gonfle, pendant que la chaleur du charbon dilate l'air de la capacité; & en refroidiffant, il eft repompé dans le cylindre. En opérant de cette façon, l'air dilaté ne fort jamais en bulles à travers le mercure, comme il arrive avec les flacons ordinaires.

Voyant que le gaz déphlogiftiqué eft fouillé beaucoup plus lentement, foit par la refpiration animale, foit par la combuftion des bougies & du charbon, il me reftoit à examiner les effets de la putréfaction dans ce fluide.

Pour cela, j'ai mis 3 onces de fang dans deux flacons égaux, l'un rempli de gaz déphlogiftiqué, l'autre d'air commun, qui furent exactement fcellés. Je n'ai pas obfervé de différence fenfible dans les fignes extérieurs de la putréfaction; mais les ayant ouverts après un mois, la bougie s'eft éteinte à l'orifice du flacon rempli d'air atmofphérique, tandis qu'elle conferve fa flamme, quoique mourante, dans le flacon rempli de gaz déphlogiftiqué.

J'ai renfermé dans les mêmes circonftances des morceaux de veau & de bœuf; j'ai reconnu, 1°. que la viande paffe à l'état de putréfaction plus tôt que le fang; 2°. que, dans le gaz déphlogiftiqué, la bougie refte encore allumée, quand dans l'air commun elle s'éteint.

Ce qui nous démontre que le gaz déphlogiftiqué s'unit plus lentement auffi avec les émanations putrides qu'avec l'air atmofphérique, ou bien qu'il eft capable d'en recevoir une quantité bien plus grande.

Les lapins & les moineaux que j'ai facrifiés pour mes expériences, m'ont encore fourni le moyen d'éclaircir un point intéreffant fur la Phyfiologie, qui fait aujourd'hui un grand fujet de difcuffion parmi les Savans; favoir, fur l'irritabilité du cœur dans les différens airs méphitiques.

J'ai ouvert quantité de ces animaux morts, foit dans l'air atmofphérique, vicié par la mort d'un autre animal, foit dans le gaz déphlogiftiqué, dans lequel plufieurs animaux avoient péri, & j'ai conftamment reconnu que le cœur donnoit des marques d'irritabilité pendant un temps affez confidérable. Je l'ai obfervé dans les moineaux pendant l'efpace de trois heures; elle a été beaucoup plus longue dans les lapins, dont, dans quelques individus, j'ai reconnu le mouvement du cœur pendant onze heures, mais jamais moins de quatre à cinq (1).

Je dois encore faire remarquer que le cœur, après deux heures, ne donne plus des marques de mouvement; mais que l'oreillette continue fpontanément à fe mouvoir pendant un temps fort confidérable.

J'ai de même remarqué que, dans les animaux morts dans les airs

(1) M. Bergmann fouhaitoit que cette expérience fût faite. (*Voyez fa Préface à Scheele*, *pag.* 25.

viciés,

viciés, l'on ne trouve presque plus de sang, ni dans les veines, ni dans les artères de tout le corps; car, en les ouvrant, je n'ai jamais vu couler du sang, mais tout le sang se porte vers les poumons; & si, en ouvrant l'animal, l'on coupe par mégarde la veine cave ou l'artère pulmonaire, alors l'on ne remarque plus de mouvement ni d'irritabilité.

Il est indifférent, pour observer le mouvement du cœur, que l'on ôte la petite pellicule du péricarde, ou bien qu'on la laisse; la seule différence est que les mouvemens de l'oreillette ne sont pas si marqués lorsque le cœur est encore enveloppé dans le péricarde.

Ces expériences étant tout-à-fait du ressort de l'Anatomie, j'ai été charmé d'en rendre témoins M. le Docteur Cigna, & plusieurs autres Physiciens. D'après des faits si authentiques, je ne saurois être de l'avis de M. le Docteur Carminati (1), qui paroît avoir été adopté par l'Abbé Fontana (2), qui nie cette irritabilité du cœur dans les animaux morts dans les différentes espèces d'airs méphitiques, & croient que la méphiticité de la respiration tue les animaux, en éteignant en eux l'irritabilité du cœur (3).

Après avoir observé que la respiration des animaux méphitise très-peu le gaz déphlogistiqué, & que l'on parvient à lui rendre sa première bonté, j'ai éprouvé d'agréger le même gaz avec tous les gaz meurtriers, & avec l'air vicié par les différens procédés phlogisticans, pour observer s'il auroit la propriété de leur ôter la qualité meurtrière & de les rendre respirables.

J'ai dû en conséquence sacrifier quantité d'animaux, pour observer l'état de leur respiration, & la durée de leur vie dans ces différens mélanges, en examinant aussi l'état de la flamme après la mort de l'animal, ayant toujours introduit la bougie jusqu'au fond du bocal, pour être à l'abri de tout reproche sur la différente gravité spécifique de ces différens gaz.

Toutes ces expériences ont été faites avec cinq flacons égaux & calibrés (*voyez fig.* 1), qui étoient remplis dans les proportions suivantes; le premier contenoit le gaz meurtrier sans mélange, & dans les autres quatre, il étoit agrégé avec le $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ de gaz déphlogistiqué.

J'ai observé, en premier lieu, que la durée de la vie d'un moineau dans le gaz déphlogistiqué & dans un de ces flacons, a été de six heures & quelques minutes.

---

(1) *De animalium ex mephitibus, & noxiis halitibus interitu, ejusque proprioribus causis, lib.* 13. Laude Pompeia, anno 1777.

(2) Sur les poisons, I, pag. 75.

(3) Bergmann paroît être du même sentiment, quant aux animaux morts dans l'acide aérien. (*Voy.* son avant-propos au Traité chimique de l'Air & du feu par Scheele, pag. 24.)

Les gaz meurtriers & les airs phlogistiqués que j'ai soumis à l'expérience, ont été les suivans.

Le gaz méphitique ou air fixe.

Le gaz inflammable retiré du fer avec l'huile de vitriol.

Le gaz inflammable des eaux croupissantes & des marais.

Le gaz de la fermentation vineuse.

L'air vicié par l'extinction d'une bougie.

L'air vicié par la respiration animale.

L'air vicié par la vapeur du soufre.

L'air vicié par le charbon embrasé.

L'air vicié par un mélange de deux parties de limaille de fer sur une de soufre un peu humectée.

Les tableaux ci-joints présentent tous les résultats particuliers de chaque expérience. Je ne rapporterai ici que les résultats généraux.

1°. La durée de la vie de ces animaux a été en raison de la plus forte proportion du gaz déphlogistiqué contenu dans le mélange, comme on peut le voir par la correspondance des tableaux.

2°. Dans tous les mélanges où il y avoit partie égale de gaz déphlogistiqué, la durée de la vie des animaux a été considérablement plus longue que dans l'air atmosphérique, si l'on en excepte cependant l'air vicié par la vapeur du charbon, dans lequel la vie d'un moineau n'a été que de 24 minutes, & l'air fixe, dans lequel elle a été de 38 min.

3°. Dans tous les mélanges dont le tiers étoit de gaz déphlogistiqué, la durée de la vie des animaux a été à peu près égale que dans l'air commun, excepté dans les deux cas ci-dessus.

4°. Ces gaz & airs infectés seuls, & sans mélange de gaz déphlogistiqué, m'ont paru meurtriers dans l'ordre suivant.

Le gaz inflammable des marais. . . . . . } à peu près égaux.
L'air vicié par la vapeur du soufre. . . . . }

L'air vicié par le charbon embrasé. . . . . }
L'air vicié par un mélange de limaille & de soufre un peu humecté. . . . . }
Le gaz inflammable retiré par le fer avec l'huile de vitriol. . . . . } à peu près égaux.
Le gaz méphitique ou l'air fixe. . . . . . . }

L'air vicié par la respiration animale.

Le gaz de la fermentation vineuse.

L'air vicié par l'extinction d'une bougie.

Ayant reconnu cependant que le gaz méphitique, ou air fixe, est plus ou moins meurtrier, en raison de l'acide plus ou moins délayé dont on s'est servi pour l'extraire, & que de même les airs phlogistiqués varient selon les circonstances, l'on pourroit très bien, en refaisant ces expériences,

reconnoître quelque différence dans l'ordre du tableau rapporté.

5°. La plus grande durée de la vie des animaux dans les mélanges de parties égales de gaz déphlogiſtiqué avec les airs viciés, ne ſuit pas tout-à-fait la raiſon inverſe de leur qualité plus meurtrière.

6°. La bougie introduite après la mort de l'animal eſt reſtée allumée dans tous ſes mélanges; ſa flamme étoit toujours plus vive, en proportion de la plus forte quantité de gaz déphlogiſtiqué contenu, à la ſeule exception de l'air vicié par la limaille & le ſoufre, où elle s'eſt éteinte dans tous les flacons (1).

Ces réſultats me fourniſſent les corollaires ſuivans.

1°. Que l'examen par la bougie n'eſt pas un moyen exact pour connoître la ſalubrité de l'air. Je ne rapporterai que deux ſeuls exemples. La quinzième partie de gaz déphlogiſtiqué, mêlée avec l'air vicié par la vapeur du ſoufre, permet au mélange d'entretenir la bougie allumée, tandis qu'un animal enfermé dans ce mêlange, meurt dans quelques ſecondes. La ſeptième partie du même gaz, mêlée avec l'air vicié par la vapeur du charbon, laiſſe brûler une chandelle, & un animal y meurt preſque dans l'inſtant.

2°. Que cette portion d'air pur & ſalubre, que l'on prétend être contenu dans l'air atmoſphérique, qui en forme le tiers, ſelon M. Scheele (2), le quart, ſelon M. Lavoiſier (3), n'eſt pas du véritable gaz déphlogiſtiqué, puiſque celui-ci, agrégé avec les airs viciés dans des proportions conſidérablement moindres que dans celles du tiers & du quart, entretient encore la flamme d'une bougie après la mort d'un animal; ce qui n'arrive pas dans l'air atmoſphérique.

3°. Que les véritables compoſans de l'air atmoſphérique nous ſont encore inconnus, puiſque, par le mélange des différens gaz, l'on n'a obtenu que des gaz compoſés, qui ont quelque propriété de l'air, mais jamais de l'air atmoſphérique; ce qui pourroit nous prouver que les gaz diffèrent à pluſieurs égards de l'air.

La ſurprenante propriété que j'ai reconnue dans le gaz déphlogiſtiqué d'améliorer les airs viciés, me fit penſer qu'on auroit pu, par ſon moyen, rappeler à la vie les animaux tombés en aſphyxie, & j'en ai fait pluſieurs fois l'expérience avec ſuccès. J'ai mis deux moineaux dans un flacon à large goulot, rempli de gaz méphitique; lorſque je les ai vus parfaitement aſphyxiés, j'ai renverſé le flacon pour faire tomber ces animaux ſur la table. Un de ceux-ci, à l'inſtant, a été mis dans un flacon rempli de gaz

(1) Le réſultat de cette expérience ſemble faire quelque exception à la règle générale établie par M. Prieſtley dans le tome II de ſes expériences ſur l'air, pag. 120.

(2) Traité chimique de l'Air & du Feu.

(3) Sur la combuſtion des chandelles dans l'air atmoſphérique & dans l'air éminemment reſpirable. (Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, pag. 101, année 1777.)

déphlogiſtiqué; & après avoir été expoſé pendant quelques ſecondes au ſoleil, il commença à reprendre le mouvement, & ſe remit, au point qu'après cinq minutes il profita de la liberté que je lui avois donnée pour s'envoler, tandis qu'au contraire l'autre mourut.

Quoique l'expérience que je viens de rapporter fût comme une conſéquence directe de mes obſervations, je ne dois pas paſſer ſous ſilence que M. Macquer, dans ſon excellent Dictionnaire, l'avoit propoſée; il flattait même du plus grand ſuccès les Phyſiciens qui l'auroient entrepriſe (1).

Comme il ſeroit impoſſible cependant d'appliquer cette méthode au bien de l'humanité, j'ai imaginé qu'il ſeroit peut-être égal d'injecter du gaz déphlogiſtiqué dans le poumon, au moyen d'une canule attachée à une petite veſſie remplie du même gaz (2). J'en ai fait l'expérience avec ſuccès ſur des animaux que j'avois enfermés dans des gaz meurtriers, leſquels ont été rappelés à la vie par ce moyen; ce qui ſuffit pour nous démontrer l'avantage que cette méthode nous fourniroit pour rappeler à la vie les perſonnes tombées en aſphyxie par les vapeurs meurtrières. Nous en avons trop ſouvent de funeſtes exemples dans les Vidangeurs, les Foſſoyeurs, les Mineurs, qui, faute de ſecours, en ſont preſque toujours les miſérables victimes. M. Ingen-Houſz, en propoſant aux Médecins d'eſſayer dans les Hôpitaux l'effet du gaz déphlogiſtiqué dans les maladies inflammatoires, avoit imaginé un appareil qui, à quelques variations près, pourroit ſervir pour les aſphyxiques (3).

Un avantage plus grand encore que l'application de ces expériences paroît nous préſenter, eſt le moyen de corriger promptement, avec le gaz déphlogiſtiqué, les endroits infectés par la reſpiration animale ou par les émanations putrides, tels que les priſons, les hôpitaux, les caves, dans leſquels il arrive fort ſouvent que l'air eſt devenu peſtilentiel & meurtrier. Les maladies qui ſe décèlent dans ces endroits ſont très-bien décrites par Pringle, & le renouvellement de l'air eſt l'unique moyen pour en arrêter les progrès. Nous avons eu, il y a très-peu de temps, le funeſte exemple de cette vérité dans les priſons de notre Ville, & ce n'a été qu'en faiſant reſpirer aux malades l'air de la campagne, qu'on eſt parvenu à en arrêter la mortalité.

La plus grande ſalubrité reconnue dans le gaz déphlogiſtiqué ne laiſſera aucun doute ſur le plus prompt rétabliſſement de l'air vicié, qu'on opéreroit par ſon moyen. Les objections que je prévois d'avance ſont que ce

---

(1) Article *volâtilité.*

(2) M. Achard a propoſé le même moyen, & ſes expériences ont eu tout ſuccès. (*Voy Journ. de Phyſ. tom. XVI*, p. 74, *ann.* 1780.)

(3) *Opuſcoli Scelti*, *tom. V.*

fluide, qui se retire du précipité *per se*, du précipité rouge, du nitre & d'autres substances, au moyen des opérations chimiques, doit être une substance assez coûteuse, & que par conséquent il seroit impossible, attendu la dépense, de pouvoir s'en servir avec avantage.

Je me permettrai en conséquence les réflexions suivantes.

1°. que le nitre, qui ne coûte pas beaucoup, & qui fournit mille fois environ son volume de gaz très-pur, selon les expériences de MM. Scheele & Fontana, pourroit très-bien servir dans un cas pressant, en se servant d'un appareil à peu près semblable à celui que M. Achard a imaginé pour renouveler l'air d'une chambre (1).

2°. D'après les expériences de MM. Priestley & Ingen-Housz, l'on est parvenu à retirer le même fluide de l'eau exposée à la lumière du soleil; mais ce procédé auroit aussi quelque embarras. C'est en poursuivant leurs découvertes, que j'ai reconnu que l'eau seule est à même de fournir de l'air supérieur en bonté à celui de l'atmosphère, sans concours du soleil, pourvu qu'on le retire sans feu, & le procédé n'est point coûteux.

Voici le moyen que je propose, & qui est particuliérement applicable aux prisons & aux hôpitaux, savoir, dans les endroits où il y a des causes permanentes contre la salubrité de l'air.

Il ne s'agit que d'avoir, à portée de ces bâtimens, un amas d'eau, de la faire tomber d'une grande hauteur dans une trompe, pour se rompre, & fournir de l'air de la même façon qu'on le pratique pour les soufflets des forges & des mines; & avec des tuyaux amovibles on l'introduiroit à volonté dans toutes les salles.

En cas que l'on n'ait pas à sa disposition un courant d'eau, il ne s'agiroit que de porter l'eau d'un puits dans un réservoir placé sur le toit de l'édifice, au moyen d'une ou plusieurs pompes qui seroient mues par une grande roue, ou par tout autre mécanisme, pour la faire tomber de la même façon, & fournir l'air; quant aux prisons, je ne doute pas que l'exercice journalier des prisonniers, pour faire mouvoir la grande roue, ne leur fût très-salutaire.

Quoique j'aye reconnu, & par la respiration animale, & par la flamme, que l'air retiré de cette façon est supérieur en bonté à l'air atmosphérique, l'on pourroit aussi le déduire par les effets surprenans que les soufflets à eau opèrent sur la fusion des mines; ce qui n'est dû sûrement qu'à la très-grande pureté de l'air. Je ne dois cependant pas dissimuler qu'il n'est pas dans un si grand degré de bonté que celui qu'on retire du nitre.

Cependant, comme l'air vicié des hôpitaux & des prisons n'est jamais dans un tel état d'infection qu'il puisse tuer sur le champ les personnes qui entrent

---

(1) Journ. de Phys. tom. XVIII, ann. 1781, pag. 499.

dans cette atmoſphère, comme les gaz méphitiques & les airs phlogiſtiqués, avec leſquels j'ai fait mes expériences; mais que ſon état d'infection n'eſt funeſte qu'à ceux qui le reſpirent pendant long-temps (ce que l'expérience m'a auſſi démontré ſur les animaux renfermés dans des flacons remplis de l'air des hôpitaux, pris à la fin de la nuit, dont la durée de leur vie n'a été que très-peu diminuée, & qu'une très-petite portion de gaz déphlogiſtiqué, que j'y ai mêlé, leur a permis de vivre plus long temps que dans l'air atmoſphérique), il réſulte, comme choſe très-certaine, qu'un courant d'air plus ſalubre que l'air commun, maintiendra toujours l'air des ſalles des hôpitaux & des priſons dans un état meilleur, ou du moins égal à celui de l'atmoſphère, malgré les ſources continuelles d'infection, qui ſont inévitables dans ces lieux d'horreur & de misère. De tout temps, l'on a reconnu que le renouvellement de l'air étoit néceſſaire pour rétablir les lieux viciés par la reſpiration animale. Cette vérité fit imaginer à Halles ſon ventilateur, dont on s'eſt ſervi avec ſuccès. Le moyen que je propoſe lui eſt ſans doute préférable, puiſque c'eſt une eſpèce de ventilateur avec un air plus pur.

Je ne puis me diſpenſer, au ſujet de ces expériences, de faire une remarque qui me paroît très-importante; ſavoir, de prévenir que toutes ces expériences ont été faites pendant les mois chauds de l'année paſſée 1783, & que la température de mon appartement a été, pendant ce temps-là, entre les 15 & les 20 degrés.

Obſervations & Réflexions ſur les Expériences précédentes.

Selon M. Prieſtley, la reſpiration gâte l'air en le phlogiſtiquant, & l'air déphlogiſtiqué peut devenir entiérement phlogiſtiqué par la reſpiration (1).

Selon Scheele, au contraire, par la reſpiration, le ſang ôte une partie de ſon phlogiſtique à l'air (2).

Selon Crawford, par la reſpiration, l'air donne ſa chaleur au ſang, en échange du phlogiſtique qu'il en reçoit (3).

Selon M. l'Abbé Fontana, l'air reſpiré n'eſt rendu pernicieux que par l'air fixe excrémentiel du ſang, qui s'exhale des poumons, & qui s'y mêle, duquel on peut le purger par l'eau de chaux, & en conſéquence le rétablir (4).

---

(1) Expériences & Obſervations ſur différentes branches de la Phyſique, tom. III, pag. 437.

(2) Traité chimique de l'Air & du Feu, §. 93.

(3) Voy. ſa théorie de la chaleur latente.

(4) Voy. Prieſtley, vol. cité, pag. 195.

Selon MM. Scheele (1) & Prieſtley (2), l'air fixe exhalant des poumons étant fort peu de choſe, on ne peut pas lui imputer ces qualités pernicieuſes. Prieſtley a même ſoupçonné qu'une certaine portion d'air fixe pourroit corriger le vice de l'air reſpiré (3).

Le ſage & circonſpect M. Bergmann a ſuſpendu ſon jugement ſur cette queſtion, & il paroît douter encore ſi l'air reſpiré devient pernicieux par quelques exhalaiſons qui s'y mêlent, ou bien parce qu'il eſt épuiſé de quelque principe vital, le *pabulum vitæ* des Anciens (4).

Par la contrariété des ſentimens de tous ces hommes célèbres, l'on voit qu'il y a bien de l'obſcurité dans ce ſujet important, & qu'il y a encore aſſez de quoi exercer la ſagacité & l'induſtrie des Phyſiciens pour long-temps.

En accordant à M. Prieſtley que l'air très-pur ſe phlogiſtique entiérement par la reſpiration, il ſe pourroit très-bien auſſi que ce ne fût pas le phlogiſtique qui le rendît pernicieux. Le phlogiſtique tout pur n'a point d'odeur (5); au contraire, l'air gâté par la reſpiration ſent une très-mauvaiſe odeur (6); donc avec le phlogiſtique & par ſon ſecours, il s'exhale des poumons quelque autre principe qui lui donne cette odeur.

D'ailleurs l'air atmoſphérique, chargé des vapeurs de l'alkali volatil fluor, ſuffoque les animaux, quoiqu'il ne ſoit point phlogiſtiqué, puiſqu'il eſt capable de s'enflammer ſans le mélange d'autre air (7), & il y a bien d'autres exhalaiſons qui incommodent fort les poumons, & gênent la reſpiration, ſans qu'elles ôtent la faculté d'entretenir la flamme à l'air auquel elles ſont mêlées, & qui par conſéquent ne le phlogiſtiquent point (8).

Au reſte, la ſeule ſuppreſſion des exhalaiſons du ſang dans les poumons, ne paroît guère ſuffire pour tuer ſi-tôt les animaux renfermés dans ce même air [car d'autres excrétions pourroient y ſuppléer, au moins pour quelque temps] (9): d'ailleurs, les ſymptômes que l'on obſerve dans les animaux qui y meurent, & leur reſpiration extrêmement gênée, prouvent aſſez que les poumons en ſont vivement affectés (10). C'eſt d'après cette obſervation, que les Médecins croyoient communément que leur

(1) Endroit cité, §. 87.
(2) Vol. cité, pag. 136.
(3) Expériences ſur l'Air, tom. I, pag. 132 & 133.
(4) Dans la Préface de l'Ouvrage de M. Scheele, pag. 25, 26, 27.
(5) M. Pringle, cité par M. Wytth, Journ. de Phyſ. tom. XVIII, ann. 1781, pag. 145, n°. 10.
(6) *Voy.* Mélang. de la Soc. Roy. de Turin, tom. II, pag. 199, §. 48.
(7) *Ibid.* tom. II, pag. 194, §. 40.
(8) *Ibid.* tom. II, pag. 192, 193, §. 35, 36.
(9) *Ibid.* tom. II, pag. 198, §. 47.
(10) *Ibid.* tom. II, pag. 199, §. 48.

mort étoit due à la perte de l'élasticité de cet air, qui par-là étoit devenu incapable de dilater leurs poumons (1).

Il se peut donc très-bien qu'outre le phlogistique, il y ait d'autres exhalaisons qui, mêlées à l'air, soient capables d'incommoder les poumons, & ce sera leur impression sur eux, qui, en gênant & en ôtant leur jeu, arrêtera la circulation du sang, & tuera les animaux bien plus vîte que ne feroit l'exhalaison supprimée du phlogistique (2).

En effet, puisque le gaz déphlogistiqué, vicié autant qu'il peut l'être par la respiration, & pleinement phlogistiqué, selon Priestley, soutient la vie des animaux beaucoup plus long temps que l'air commun vicié par le même procédé, & entretient également la vie d'un & de plusieurs animaux, il est évident qu'il n'est plus capable de recevoir de nouvelles exhalaisons, mais qu'il y a quelque principe dans ce gaz qui n'existe pas dans l'air commun, qui est capable de modifier & d'adoucir impression le vice des exhalaisons dont il est soulé, pour qu'elles fassent une moindre sur leurs poumons.

Quant au systême de M. Crawford, qui suppose que dans la respiration il se fait un échange du feu de l'air avec le phlogistique du sang contenu dans les poumons; quoique cette hypothèse puisse avoir lieu dans le cas ordinaire, dans lequel l'air qui nous environne a une chaleur inférieure à celle de notre corps & de nos humeurs, elle ne pourroit cependant pas également servir, quant à la respiration des hommes & des animaux, qui vivent dans un air plus chaud qu'eux; car comme, en faveur de la respiration, ils sont plus frais que cet air & les autres corps inanimés qui y sont plongés (3), il faudroit supposer au contraire que le sang dans leurs poumons cédât à l'air sa chaleur, & qu'il réçût en échange une partie du phlogistique de l'air, comme le prétend M. Scheele (4). Il paroît donc plus vraisemblable de croire que l'usage de la respiration, par rapport à la chaleur du sang, n'est pas de l'accroître, mais de la modérer (5), comme l'enseignoient les anciens Médecins, & de la rendre plus uniforme.

Enfin, il paroît très-vraisemblable que le vice que l'air contracte par la respiration, est dû aux exhalaisons qui s'y mêlent, plutôt qu'à la

---

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 197, §. 44.

(2) *Ibid.* tom. II, pag. 199, §. 48; & tom. V, pag. 127, 128, 129.

(3) *Voy.* les expériences de M. Fordice, qui, dans l'air d'une chambre échauffée à 120 degrés, a observé que le thermomètre placé sous sa langue, dans ses mains, & plongé dans son urine, étoit constamment à 100 degrés. (*Journ. de Phys. tom. VII, ann.* 1776, *part.* 1, *p.* 57.)

(4) Endroit cité, §. 93.

(5) Mélang. de la Soc. Roy. de Turin, tom. V, depuis la pag. 131 jusqu'à 132.

perte

perte d'un principe vital; car cet air eſt gâté d'autant plus tôt en parité de circonſtances, qu'il eſt dilaté dans un plus grand eſpace, & plus raréfié, recevant par conſéquent plus aiſément & en plus grande quantité les exhalaiſons des poumons qui doivent le ſouiller (1).

Ce que le gaz déphlogiſtiqué me préſente de plus ſingulier, c'eſt qu'après l'avoir rendu nuiſible par la reſpiration autant qu'il peut le devenir aux animaux, & après avoir été, ſelon Prieſtley, pleinement phlogiſtiqué (2), il entretenoit pourtant encore la flamme, & beaucoup mieux que l'air commun.

Selon M. Prieſtley, il faut une doſe beaucoup plus forte de phlogiſtique, pour rendre l'air funeſte aux animaux, que pour éteindre une bougie (3). Comment donc un air qui a aſſez de phlogiſtique pour tuer les animaux, en manque-t-il pour éteindre la flamme?

A la vérité, M. Prieſtley a reconnu une eſpèce d'air factice, qu'il appelle *air nitreux déphlogiſtiqué*, dans lequel une bougie brûle avec une flamme agrandie, quoique cet air ſoit funeſte à la vie animale, & il explique aiſément ce phénomène, en ſuppoſant que la conſtitution de cette eſpèce d'air eſt telle, qu'il eſt capable de recevoir du phlogiſtique dans un degré de chaleur très-grand, qui n'eſt peut-être pas éloigné de la chaleur rouge, mais non pas dans le degré qui eſt compatible avec la vie animale (4).

En admettant la vérité de cette explication pour l'*air nitreux déphlogiſtiqué*, dont la loi d'affinité avec le phlogiſtique n'eſt pas connue, il eſt évident qu'on ne pourroit pas l'appliquer au cas préſent; car l'air déphlogiſtiqué a la plus grande affinité avec le phlogiſtique, & s'empare aiſément à froid de celui dont l'acide nitreux eſt chargé, quoique cet acide le retienne avec une très-grande force: d'ailleurs, il eſt faux qu'il ſoit capable de recevoir une plus grande quantité de phlogiſtique, par la chaleur d'une bougie, que par la reſpiration animale, puiſqu'après avoir été vicié par la flamme d'une bougie autant qu'il peut l'être, il ſert encore preſque également bien à la reſpiration animale, dont il reçoit une plus grande quantité de phlogiſtique, juſqu'à ce qu'il ſoit preſque entiérement phlogiſtiqué.

Dans un autre endroit, M. Prieſtley, en parlant du même *air nitreux déphlogiſtiqué*, qu'il avoit purgé en le faiſant abſorber par l'eau de neige, & dont il l'avoit enſuite chaſſé au moyen de la chaleur, l'ayant gardé pendant quelques jours: « Je fus ſurpris, dit-il, de voir qu'une ſouris y de- » meuroit à ſon aiſe pendant cinq minutes. Pour être tout-à-fait certain

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 199; & tom. V, pag. 126, §. 22.
(2) Expériences & Obſervations, tom. III, pag. 437.
(3) *Ibid.* tom. III, pag. 144.
(4) *Ibid.* tom. III, pag. 238, 239.

» (poursuivit-il), relativement aux autres propriétés de cet air, je retirois la souris, tandis qu'elle étoit encore vigoureuse, & je trouvai qu'une bougie brûloit très bien dans cet air, mais qu'il n'étoit pas affecté le moins du monde par l'air nitreux. Dans ce cas très-singulier, l'air nitreux est en défaut, relativement à la respirabilité de l'air ». Ces faits fournissent de nouvelle matière pour la spéculation ; mais il est à propos de multiplier davantage les expériences, avant de se donner carrière de ce côté (1).

Le gaz déphlogistiqué, vicié autant qu'il peut l'être par la respiration animale, & presque entièrement phlogistiqué, fournira donc un exemple nouveau & constant de cette admirable exception; car il n'est presque point affecté par l'air nitreux (2), & il peut servir aisément à la respiration des animaux au delà de cinq minutes. Enfin, il entretient la flamme beaucoup mieux que l'air commun.

S'il est permis à présent de hasarder quelques conjectures, il paroît qu'afin que le gaz déphlogistiqué ne soit point affecté par l'air nitreux, il n'est point nécessaire qu'on le charge de phlogistique; mais qu'il suffit qu'il soit combiné avec un principe quelconque, qui affoiblisse son affinité avec le phlogistique, & qui la rende moindre de celle de l'acide nitreux avec ce même phlogistique; car dès-lors il ne sera plus en état de le lui dérober.

On pourroit donc supposer que l'air vicié par la respiration, quoiqu'il se comporte avec l'air nitreux de la même façon que s'il fût phlogistiqué; il ne l'est cependant pas; mais qu'il est seulement combiné avec un principe qui diminue son affinité avec le phlogistique.

En effet, la vapeur de la respiration arrêtée contre la surface polie d'une glace de miroir, & condensée par le froid, ressemble beaucoup plus à une vapeur aqueuse (qui est cependant chargée de parties excrémentielles) qu'à des exhalaisons phlogistiques toutes pures.

Mais comme le gaz déphlogistiqué, après avoir été vicié par la respiration, entretient assez bien la flamme d'une bougie, il faudra encore supposer que l'air ainsi vicié, quoiqu'il ne soit pas assez avide de phlogistique pour le dérober à l'air nitreux, est pourtant en état de recevoir celui qui exhale de la flamme, soit que ce phlogistique se combine avec les vapeurs animales dont il est déjà chargé, soit que, par son intermède, ces mêmes vapeurs en soient séparées & chassées.

Pour reconoître si les vapeurs de la respiration étoient vraiment chassées & précipitées de l'air par le phlogistique de la flamme, j'ai essayé de voir si, après qu'une bougie y auroit brûlé dedans, cet air seroit rétabli, & redeviendroit capable de servir à la respiration : mais l'expérience fut sans

(1) *Ibid.* tom. III, pag. 444, 445.
(2) Priestley, *ibid.* tom. III, pag. 437.

succès; car un animal ne vécut ni plus ni moins qu'avant que l'on y eût plongé la bougie; d'où il est aisé de conclure que le phlogistique de la flamme ne précipite point les principes qui souillent cet air, mais qu'il se combine avec eux.

Puisque l'air atmosphérique, vicié par la respiration, n'est plus en état d'entretenir la flamme(1), il resteroit à examiner pourquoi cet air n'est plus en état de recevoir le phlogistique de la flamme, quand le gaz déphlogistiqué, vicié de la même façon, le reçoit encore avec facilité.

Enfin, y ayant beaucoup d'analogie entre l'air putride & l'air vicié par la respiration, j'ai aussi voulu essayer si le gaz déphlogistiqué, après avoir été chargé & souillé d'exhalaisons putrides, conservoit la faculté d'entretenir la flamme de la même façon que lorsqu'il est chargé des exhalaisons de la respiration; mais j'ai reconnu que les exhalaisons putrides lui enlevoient cette propriété, quoiqu'un peu plus tard de ce qu'il en arrive dans l'air commun.

Mais revenons à la respiration. La dissection des animaux morts dans le gaz déphlogistiqué, confirme la cause de leur mort ci-devant proposée; c'est-à-dire, qu'ils meurent, parce que leur respiration en est interceptée. En effet, l'on trouve tout leur sang rassemblé dans l'artère pulmonaire & dans les cavités droites du cœur; ce qui prouve assez que ce sang n'a pu poursuivre son chemin par les poumons; comme il arrive toutes les fois que leur jeu en est arrêté.

La mort plus prompte des animaux adultes que des jeunes, dans les mêmes circonstances, fournit une nouvelle preuve de mon opinion; car l'on a de même observé que les animaux adultes meurent plus vîte dans le vide que les jeunes (2): or, dans ce cas, leur mort dépend évidemment de ce qu'on leur a ôté la respiration. Il paroît donc que la mort des animaux dans l'air vicié, doit dépendre de la même cause qui affecte plus tard les jeunes animaux, parce que leur sang peut encore être détourné en partie des poumons par le trou ovalaire, & par le conduit artériel, qui sont ordinairement fermés dans les animaux adultes (3).

La facilité avec laquelle les animaux mourans dans l'air vicié par la respiration, reviennent & sont parfaitement rétablis, si on les expose à l'air commun, & d'autant plus promptement, s'ils sont exposés au gaz déphlogistiqué, ou bien si on leur injecte dans les poumons de l'air commun, comme les Médecins savoient depuis long-temps (4), ou du gaz déphlogistiqué, comme j'ai proposé, à l'exemple de M. Ingen-Housz

---

(1) Mélang. de la Soc. Roy. tom. I; pag. 47, §. 44.
(2) *Ibid.* tom V, pag. 124, not. y. a.
(3) *Ibid.* tom. V, pag. 124, §. 21.
(4) *Ibid.* tom. V, pag. 129, §. 30, 31, 32.

cette facilité, dis-je, de les rétablir parfaitement par ces moyens, démontre assez qu'il ne s'est donc pas fait une grande perversion dans leurs humeurs, par la suppression de l'émanation du phlogistique, & que leur cœur non plus n'a point reçu une impression fatale de ces mêmes humeurs, qui lui ait ôté son irritabilité; car puisqu'en ôtant les obstacles, & en rendant les poumons perméables au sang par l'inflation, le cœur reprend tout de suite ses fonctions, il est évident que ce n'étoit pas faute de forces, mais par les obstacles insurmontables qui s'y opposoient, qu'elles avoient été suspendues.

Enfin, cette même irritabilité du cœur, qui se décèle tout entière aussitôt que l'on injecte de l'air dans les poumons, se fait appercevoir de la même façon dans les cadavres, durant plusieurs heures, après la mort; ce qui ne devroit point arriver, quand même on supposeroit que ce ne seroit qu'une mort apparente; car comme il ne devroit pas y avoir beaucoup de chemin de cette mort apparente à la véritable mort, si l'on veut supposer que l'irritabilité du cœur ne pouvoit encore être entiérement éteinte, elle devoit au moins être extrêmement foible & assoupie.

Je sais que l'on a observé des convulsions dans quelques circonstances de ces morts, & que de là on a déduit qu'elles dérivent d'une cause qui affecte dangereusement les nerfs; mais ces convulsions ne se voient que lorsque la mort est assez prompte, comme quand on plonge les animaux dans un air précédemment vicié par d'autres animaux, ou dans une petite quantité d'air, sur-tout si cet air est raréfié, puisqu'il se souille plus promptement (1). Or, on voit de même dans les animaux étranglés, noyés, & qui périssent dans le vide, que la prompte suppression de la respiration ne manque jamais de produire de semblables convulsions.

J'ai observé que le gaz déphlogistiqué, vicié par la flamme d'une bougie, en l'agitant dans l'eau, redevenoit capable de l'entretenir. Scheele a de même observé qu'ayant repurgé cet air par l'eau de chaux, la bougie pouvoit de nouveau y vivre un temps quoiqu'assez court (2).

Ceci pourroit faire croire que la cause principale qui éteint la flamme, est l'air fixe qui en émane, qui est absorbé & retenu par l'eau, & encore mieux par l'eau de chaux.

Il resteroit donc à examiner si l'air vicié par la flamme du phosphore, qui n'exhale point d'air fixe, seroit également rétabli par le lavage dans l'eau; & dans le cas qu'il le fût, il faudroit conclure que le phlogistique exhalant de la flamme n'est pas tel qu'il sort de quelques autres corps, c'est-à-dire, qu'il est ou plus simple, ou combiné avec quelque autre principe,

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 202, §. 50.
(2) Ouvrage cité, §. 21.

& que par conséquent son affinité avec le gaz déphlogistiqué est moindre, & telle qu'elle puisse en être enlevée par l'eau.

L'impossibilité cependant de rétablir de la même façon l'air commun vicié par la flamme, dans le même temps qu'elle nous découvre une nouvelle différence entre cet air & le gaz déphlogistiqué, pourra peut-être nous aider à en pénétrer les causes.

Ce qui démontre encore mieux le peu d'adhésion que les émanations qui s'exhalent de la flamme ont avec le gaz déphlogistiqué, est que ce gaz, vicié par la flamme, se rétablit de soi-même par le seul repos de quelques heures. Or, comme l'air commun, vicié de même par la flamme, retient constamment son vice (1), il est aisé de conclure que les exhalaisons de la flamme contractent une liaison beaucoup moins étroite avec le gaz déphlogistiqué qu'avec l'air commun. Enfin, puisqu'au moyen de l'eau de chaux, le gaz déphlogistiqué, gâté par la respiration des animaux, est parfaitement rétabli dans vingt-quatre heures, ce qui ne réussit point à l'air commun, vicié de la même façon, il en résulte que les vapeurs de la respiration ont aussi une liaison beaucoup moins intime & moins forte avec le gaz déphlogistiqué qu'avec l'air commun, soit que ces vapeurs soient simplement de l'air fixe, comme le prétend M. l'Abbé Fontana, soit que dans leur composition il y entre quelque autre principe également capable d'être absorbé par l'eau de chaux & de se combiner avec elle.

M. l'Abbé Fontana a proposé le premier de corriger le gaz déphlogistiqué vicié par la respiration, en le filtrant à travers l'eau de chaux. M. Priestley enferma sous deux récipiens remplis d'une égale quantité d'air déphlogistiqué, deux souris d'égale grosseur; l'un des récipiens étoit posé sur l'eau de chaux, & l'autre sur l'eau commune. Après deux heures & demie, lorsque ces animaux commencèrent, dans les deux récipiens, à être également travaillés par la difficulté de respirer, il les retira; & ayant examiné l'air de deux récipiens par l'eudiomètre, il le trouva également vicié; ce qui lui fit conclure que le remède proposé par M. l'Abbé Fontana n'étoit d'aucune utilité (2). Mais soit que la preuve de l'eudiomètre ne soit pas une marque & une mesure bien certaine de la respirabilité de l'air dans ce cas; soit que le temps pendant lequel l'air vicié a demeuré sur l'eau de chaux, eût été trop court pour le corriger, mes expériences confirment assez que l'eau de chaux possède cette faculté, & qu'on parvient, par son moyen, à rétablir parfaitement le gaz déphlogistiqué, tout-à-fait gâté & perverti par la respiration.

---

(1) *Voy.* aussi Mélang. de la Soc. Roy. tom. I, §. 28; tom. V, pag. 195, §. 41.

(2) *Voy.* Expériences & Observations sur la Physique, tom. III, depuis la page 195 jusqu'à la page 200.

M. Scheele prétend que ſon air du feu (le gaz déphlogiſtiqué), par l'addition du phlogiſtique de la flamme, eſt changé en chaleur qui pénètre les vaiſſeaux, & qui, en échappant à travers leurs parois, laiſſe ces mêmes vaiſſeaux vides d'air. C'eſt ce qu'il a entrepris de prouver par une expérience faite avec la flamme du phoſphore (1).

Quant aux autres flammes qui brûlent dans l'air du feu, elles ne laiſſent pas les vaiſſeaux abſolument vides, parce que l'air qui s'en diſſipe ſous la nouvelle forme de chaleur, eſt en partie remplacée par l'acide aérien (air fixe) qui s'exhale abondamment de ces mêmes flammes (2).

Selon ces principes, un animal plongé dans le gaz déphlogiſtiqué vicié par la flamme, devroit y être auſſi promptement ſuffoqué que dans l'acide aérien. Mais nous avons obſervé que les animaux vivent un aſſez long temps, & ſont fort à leur aiſe dans cet air; il faut donc conclure que l'hypothèſe de M. Scheele ne répond pas aux faits, & n'eſt pas aſſez ſolidement établie.

Turin, *le* 1er *Mars* 1784.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figure 1ere. Flacon de criſtal avec ſon bouchon de liége couvert avec de la peau de boyau.

Fig. 2. Petit appareil pour paſſer les oiſeaux de l'air atmoſphérique dans la cloche.

Fig. 3. La même cloche montée ſur le trépied.

Fig. 4. Grand appareil pour paſſer de gros animaux dans la capacité de la cloche.

Fig. 5. Petite cloche de criſtal armée d'un robinet qui porte une veſſie flaſque, qui plonge dans un appareil au mercure.

---

(1) Ouvrage cité, §. 45. Dans cette expérience, le bouchon de liége qui fermoit la bouteille dans laquelle on alluma le phoſphore, après la combuſtion, ſe trouva avoir été ſi enfoncé dans ſon col, qu'on ne put l'en tirer, & qu'il fallut le pouſſer dans la bouteille pour l'ouvrir; ce qui donne lieu de ſoupçonner que, pendant la déflagration du phoſphore, ce même bouchon a pu être repouſſé avec égale facilité en dehors par l'air raréfié; qu'il ſe ſera frayé un chemin par-là, & d'où il ſera réſulté le vide que l'on a trouvé après l'expérience, de la même façon qu'on trouveroit le vide dans une bouteille dans laquelle l'on allumeroit un corps quelconque, ſi ſon ouverture étoit garnie d'une ſoupape qui, en permettant à l'air raréfié par la flamme de ſortir, empêcheroit enſuite l'air extérieur d'y rentrer pendant le refroidiſſement.

(2) *Ibid.* §. 21.

ABLEAU *des Expériences sur la durée de la vie des moineaux renfermés dans cinq différens flacons remplis avec des gaz meurtriers, ou bien avec l'air vicié par différens procédés, & mêlés, en différentes proportions, avec le gaz déphlogistiqué, dans lequel l'on observe de même l'état de la flamme dans les flacons après la mort de l'animal.*

Gaz inflammable des marais.

Proportions ou parties: de gaz inflammable	de gaz déphlogistiqué	Durée de la vie des animaux: heures	minutes	Examen par la bougie introduite après la mort de l'animal
1	1	3	7	brûla sans la moindre détonation.
2	1	1	50	La bougie a allumé cet air, & s'est éteinte.
3	1	1	9	*Idem.*
4	1		47	*Idem.*
l'air inflammable sans mélange.			$\frac{1}{4}$	La bougie a allumé l'air, qui brûla tranquillement, & s'est éteinte.

L'air vicié par la vapeur du soufre.

Proportions ou parties: l'air vicié	de gaz déphlogistiqué	Durée de la vie des animaux: heures	minutes	
1	1	1	54	La bougie resta allumée.
2	1	1	35	La bougie resta allumée avec une flamme moins vive que dans l'air commun.
3	1	1	30	La bougie s'est éteinte.
4	1	1	20	La bougie s'est éteinte.
l'air vicié sans mélange.			17	s'est éteinte.
l'air vicié comme le précédent, mais qui ne passa pas au travers.			$\frac{1}{4}$	s'est éteinte.

L'air vicié par le charbon embrasé.

Proportions ou parties: l'air vicié	de gaz déphlogistiqué	Durée de la vie des animaux: heures	minutes	
1	1		24	La bougie resta allumée avec beaucoup de vivacité.
2	1		3	La flamme étoit beaucoup plus vive que dans l'air commun.
3	1		1	La bougie resta allumée comme dans l'air commun.
4	1		$1\frac{1}{2}$	La bougie resta allumée.
l'air vicié sans mélange			$\frac{1}{2}$	s'est éteinte.

L'air vicié par un mélange de limaille de fer & de soufre un peu humecté.

Proportions ou parties: d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	Durée de la vie des animaux: heures.	minutes.	Examen pour la bougie introduite après la mort de l'animal.
1	1	1	51	s'est éteinte.
2	1	1	10	s'est éteinte.
3	1		52	s'est éteinte.
4	1		41	s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.			½	s'est éteinte.

Le gaz inflammable retiré par le fer avec l'huile de vitriol.

Proportions ou parties: de gaz inflammable	de gaz déphlogistiqué.	Durée de la vie des animaux: heures.	minutes.	
1	1	1	2	La bougie causa une forte détonati l'orifice ; mais introduite au fon flacon, resta allumée.
2	1	1	12	La bougie causa une détonation ; ell allumée en l'enfonçant.
3	1	1	5	La bougie causa de même une petite nation, & s'est éteinte.
4	1		42	La bougie a allumé l'air sans dé tion, & s'est éteinte.
Dans le gaz inflammable sans mélange.			½	La bougie alluma le gaz inflamm qui brûla avec une flamme lé sans bruit, & s'est éteinte.

Le gaz méphitique ou l'air fixe.

Proportions ou parties: d'air fixe.	de gaz déphlogistiqué.	Durée de la vie des animaux: heures.	minutes.	
1	1		38	brûla avec beaucoup de vivacité.
2	1		13	brûla plus vivement que dans l'air com
3	1		4 ½	brûla à peu près comme dans l'air atm
4	1		1 ½	brûla avec une flamme moins viv dans l'air commun.
Dans l'air fixe sans mélange.			½	s'est éteinte.

L'air vicié sur la respiration animale.

Proportions ou parties: d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	Durée de la vie des animaux: heures.	minutes.	
1	1	2	48	demeura allumée avec une flamme
2	1	1	52	demeura allumée comme dans l'air mun.
3	1	1	6	s'est éteinte.
4	1	1	5	s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.			2 ½	s'est éteinte.

Le gaz de la fermentation vineuse.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		Examen par la bougie introduite après la mort de l'animal.
de gaz de fermentation.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	1	9	brûla avec une flamme plus vive que dans l'air commun.
2	1		50	brûla comme dans l'air atmosphérique.
3	1		38	brûla avec une flamme moins vive que dans l'air commun.
4	1		33	brûla avec une flamme moins vive que la précédente.
Dans le gaz seul sans mélange.			21	s'est éteinte.

L'air commun vicié par l'extinction d'une bougie.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	4	19	La bougie resta allumée.
2	1	1	30	La bougie s'est éteinte.
3	1	1	19	La bougie s'est éteinte.
4	1		55	La bougie s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.			50	s'est éteinte.

Remarques. Pour remplir ces flacons des différens mélanges des gaz & airs viciés avec le gaz déphlogistiqué, je me suis servi de l'appareil pneumato-chimique. Voici la façon dont j'ai opéré dans chaque expérience.

Je remplissois d'eau les cinq flacons, que je renversois dans l'eau de la cuve, en les posant sur la tablette; j'introduisois du gaz déphlogistiqué jusqu'à la hauteur marquée dans les parois des flacons qui étoient calibrés; je finissois ensuite de les remplir avec le gaz ou l'air vicié que j'examinois. Je scellois sous l'eau avec un obturateur le flacon; je le renversois; & pendant que j'ôtois l'obturateur, l'on introduisoit le moineau, & on le bouchoit avec un bouchon de liége qui étoit recouvert de deux ou trois couches de peau de boyau; ce qui se faisoit dans un instant.



MÉMOIRE

Sur le premier Drap de laine superfine du cru de la France ;

Lu à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le 21 Avril 1784;

Par M. DAUBENTON, *de la même Académie.*

JUSQU'A présent, on n'a pu faire des draps fins qu'avec la laine achetée chez les Espagnols; mais cette Nation, qui a déjà établi assez de Manufactures pour employer toutes ses soies, ne manquera pas de garder toutes ses laines, dès que ses Fabriques de Draps pourront les consommer en entier; alors il ne se feroit plus de draps fins en France, & nous serions obligés de les tirer de l'Espagne.

MM. de Trudaine ayant prévu ce grand inconvénient pour le Commerce, me firent l'honneur de me consulter en 1766, afin de savoir s'il seroit possible d'améliorer les laines de France, au point de suppléer aux laines étrangères dans nos Manufactures de draps fins. Les observations que j'avois faites depuis long-temps sur les races métisses des animaux domestiques, me firent penser que, par un bon choix des beliers & des brebis, pour leurs alliances, on pourroit rendre les laines plus fines ou plus longues; d'après cette considération, MM. de Trudaine me proposèrent de faire les expériences nécessaires pour cet objet. Je m'en chargeai avec d'autant plus d'espérance de succès, que le climat de la France me paroissoit plus favorable aux bêtes à laine, que celui de l'Espagne ou de l'Angleterre, parce qu'il y a moins de chaleur en France qu'en Espagne, & moins de brouillards qu'en Angleterre.

MM. de Trudaine obtinrent de M. Del' Averdy, alors Contrôleur des Finances, tout ce qui étoit nécessaire pour mes expériences. Le Gouvernement fit venir successivement des beliers & des brebis de Roussillon, de Flandre, d'Angleterre, de Maroc, du Tibet & d'Espagne. Je mis toutes ces races de bêtes à laine dans la bergerie que j'ai établie près de la ville de Montbard, dans un canton un peu montueux, & par conséquent favorable à la production des laines superfines, qui étoit mon principal objet. Je ne construisis point d'étable; je tins tous ces animaux en plein air nuit

& jour pendant toute l'année, sans aucun abri. Cette expérience eut un plein succès, dont je rendis compte à l'Académie en 1769, dans une assemblée publique.

J'alliai les beliers dont la laine étoit la plus fine, avec des brebis à laine jarreuse, qui avoient autant de poil que de laine, pour juger par ces extrêmes de l'effet de la laine du belier sur celle de la brebis. Je fus très surpris de voir sortir de ce mélange un bélier à laine superfine. Cette grande amélioration me donna d'autant plus d'espérance pour le succès de mon entreprise, qu'elle avoit été produite par un belier de Roussillon; car je n'avois point alors de beliers d'Espagne.

En 1776, il me vint des beliers & des brebis d'Espagne; alors j'eus sept races de bêtes à laine très-distinctes, y compris la race de l'Auxois, qui est le pays où ma bergerie est située. J'ai perpétué jusqu'à présent toutes ces races sans mélange, pour savoir ce qu'elles deviendroient dans ma Bergerie; j'ai aussi allié ces sept races entre elles, pour avoir d'autres races métisses, & pour connoître à quel degré elles influeroient les unes sur les autres, relativement à l'amélioration des laines.

Par ces expériences, suivies avec les plus grandes précautions, pour qu'il n'y eût point d'équivoque, j'ai amené toutes les races de ma bergerie au degré de finesse de la laine d'Espagne, sans tirer de nouveaux beliers de ce pays, ni de Roussillon. On peut voir les preuves réelles de ces faits sur les troupeaux de ma bergerie, & sur un petit troupeau que j'ai fait venir à la Ménagerie de l'École Vétérinaire d'Alfort, près de Charenton.

J'ai trouvé de la difficulté à me convaincre moi-même de cette belle amélioration. Il y a des degrés de finesse dans les laines qu'il est impossible de distinguer au doigt ni à l'œil. Lorsque j'y fus parvenu, je ne pouvois plus savoir si j'améliorois, ou si je détériorois les laines par de nouveaux mélanges de races: alors j'apportai des échantillons de ces laines à Paris; & après avoir consulté les meilleurs connoisseurs en ce genre, je les trouvai aussi incertains que moi, & j'en conclus que les gens qui vendent la laine d'Espagne, ceux qui l'achètent, ni les Manufacturiers qui l'emploient, n'en peuvent pas distinguer les différens degrés de finesse, avant d'en avoir fait du drap.

Cependant il falloit nécessairement que je misse de la précision dans les résultats de mes expériences. Pour y parvenir, j'imaginai de mesurer le diamètre des filamens de la laine par un micromètre appliqué au microscope. Ce moyen me réussit parfaitement; il me fit voir clairement les progrès de l'amélioration des laines. Ce moyen est aussi le seul qui puisse éclairer, à l'inspection de la laine, le Manufacturier sur le degré de finesse que doit avoir le drap qu'il va fabriquer. Mais le microscope n'étant pas entre les mains de tout le monde, j'ai indiqué aux Propriétaires de troupeaux & aux Bergers une manière fort aisée de reconnoître les dif-

férens degrés de la finesse des laines. Le détail de ces procédés est dans les Mémoires de l'Académie de 1777, & dans l'Instruction des Bergers que j'ai publiée en 1782 (1).

Après m'être assuré que mes laines étoient parvenues au degré de superfin, il falloit encore les éprouver dans la fabrication du drap, & comparer celui qui en seroit fait, avec le drap de laine d'Espagne. L'année dernière, j'ai envoyé à l'Entrepreneur de la Manufacture Royale de drap de Château-du-Parc, près de Châteauroux en Berri, huit cent vingt-huit livres de mes laines lavées à dos. Avant d'en faire le prix, il en a fait des draps de différentes couleurs. Après ces épreuves, il s'est engagé à les payer au plus haut prix des laines d'Espagne transportées en France, & à un moindre terme pour l'échéance, parce qu'il a reconnu dans les laines que j'ai améliorées plus de force & de nerf, avec la même finesse à l'œil, la même douceur au toucher; parce que non seulement elles se sont tirées aussi fin à la filature, mais qu'elles ont souffert un tors beaucoup plus considérable sans se casser, & parce que les Ouvriers ont trouvé que la chaîne des draps fabriqués avec ces laines, étoit plus nerveuse & plus forte qu'avec les laines d'Espagne. Quoique les miennes aient été filées & tissues dans le fort de l'hiver dernier, les draps ont pris un foulage très ferme, & sont devenus plus forts que les draps de laine d'Espagne faits en France; ils ont plus de rapport avec ceux que les Anglois fabriquent. Le Manufacturier s'est empressé de faire de ces draps forts avec les laines que je lui ai envoyées, parce qu'il croit qu'ils seront plus durables, qu'ils résisteront mieux à la pluie, & qu'ils auront un meilleur débit dans le commerce du nord. A présent, il va travailler à faire avec ces laines, des draps souples & moëlleux, comme ceux que nous faisons avec les laines d'Espagne.

La fabrique du premier drap de laine superfine du cru de la France, est un événement important pour les Manufactures & pour le Commerce. Les moyens que j'ai donnés pour faire croître des laines superfines, d'après de longues expériences, dans plusieurs Mémoires, & dans l'Instruction pour les Bergers, sont faciles & peu dispendieux: si nous les mettons en exécution, nous pourrons faire des draps fins avec nos laines. La durée de cette amélioration est déjà prouvée par seize ans d'expérience sur les laines de Roussillon, & par huit ans sur les laines d'Espagne.

Il y a en France plusieurs exemples de l'amélioration des laines à un grand degré de finesse. Les Propriétaires de troupeaux qui ont acquis des beliers dont la laine étoit plus fine que celle des brebis du pays, ont eu la

(1) Cet Ouvrage se vend chez Pierres, rue Saint-Jacques; chez Debure l'aîné; Didot le jeune; Gogué & Née de la Rochelle, quai des Augustins, à Paris.

satisfaction de voir leurs laines se perfectionner & augmenter de prix. Des beliers & des brebis d'Espagne se sont déjà perpétués pendant nombre d'années dans plusieurs de nos Provinces, sans avoir dégénéré. Je suis très-convaincu, par ma propre expérience, & par beaucoup d'autres, que tous les pays montueux de la France peuvent produire des laines superfines, & que nous aurons des laines très-longues dans les pâturages abondans de nos plaines.

J'ai vu avec plaisir les sages réglemens que l'Administration provinciale de Berri a faits pour l'établissement d'une Ecole de Bergerie & de Parcage, & je me suis empressé de donner un de mes Bergers pour en être le Maître; j'enverrai aussi des beliers de ma bergerie, qui m'ont été demandés pour cette Province.

Les bêtes à laine étrangères ne sont pas nécessaires pour multiplier en France les laines superfines & les laines longues. Des beliers choisis dans le Roussillon & dans la Flandre, en produiront bientôt, si nous prenons de l'émulation, comme les Anglois, pour faire valoir nos troupeaux, & si le Gouvernement la favorise. Peut-être le besoin nous rendroit-il encore plus actifs. Si l'Etranger refusoit de nous vendre des laines superfines, nous ferions promptement des efforts pour faire croître ces laines en France, plutôt que de renoncer à la fabrication & au commerce des draps fins.

L'heureux succès des épreuves que j'ai faites avec soin sur les troupeaux & sur les pâturages pendant dix-huit ans, m'encourage à les continuer avec la même exactitude sur tout ce qui peut contribuer à l'amélioration des bêtes à laine. Je publierai incessamment une Instruction sur la culture & l'emploi des pâturages.

N. B. Ce Mémoire a été imprimé par ordre de M. de Calonne, Contrôleur Général des Finances, à l'Imprimerie Royale.

MÉMOIRE

Sur les altérations que le feu de fusion fait éprouver à la terre des végétaux, mêlée avec les autres terres pures;

Par M. ACHARD.

LA terre dont j'ai fait usage dans les expériences qui font le sujet de ce Mémoire, & dont la Table suivante présente les résultats, a été tirée

de cendres de bois de chêne. M'étant convaincu, par des essais réitérés, que l'élixivation la plus exacte ne peut pas emporter entiérement le sel alkali fixe contenu dans les cendres des végétaux, j'ai dissous les cendres de bois de chêne dans de l'acide marin, & ai retiré la terre de cette solution par la précipitation faite avec le sel de tartre. De cette manière, j'ai réussi à séparer de la terre tout l'alkali salin qui, par sa fixité, étoit resté dans les cendres, & qui, par le degré de chaleur occasionné par l'incinération, avoit été intimément uni avec la terre.

Afin de déterminer la fusibilité des mélanges que j'ai faits, je les ai exposés pendant trois heures au feu dans un fourneau de fusion semblable à celui dont M. Pott donne la description dans sa Lithogéognosie.

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Dure.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale, Terre vitrifiable.	2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie dans la fracture; à sa surface elle avoit beaucoup de poli, & étoit demi-transparente.	La partie inférieure & opaque blanche, la partie supérieure transparente verdâtre,	Donne des é celles avec l cier.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	4 parties. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Verdâtre.	Donne des étinc les avec l'acier
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des é celles avec l'ac
Terre végétale. Terre calcaire.	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des ét celles avec l'ac
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune verd.	Donne des étinc les avec l'acie
Terre végétale. Terre calcaire.	4 parties. 1 partie.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il s'étoit vitrifié; au centre du creuset, il étoit resté en poudre.	Grise.	Donne des étinc les avec l'acie
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 4 parties.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il s'étoit vitrifié; au centre du creuset, il étoit resté en poudre.	Grise.	Donne des étin les avec l'acie
Terre végétale. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des é celles avec l'ac
Terre végétale. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Grise.	
Terre végétale. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étinc les avec l'acie

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
végétale. du sel amer.	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse, peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. d'alun.	1 partie. 1 partie.	Masse peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne beaucoup d'ét. avec l'acier.
végétale. d'alun.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
végétale. d'alun.	2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie; à sa surface, il se trouva de petits cristaux.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. d'alun.	4 parties. 1 partie.	Masse vitrifiée aux bords, opaque dans le milieu.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. d'alun.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
végétale. animale, ti os de mou-	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie, qui paroissoit cristallisée.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
végétale. du fluor de spath.	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit beaucoup de poli.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. vitrifiable. calcaire.	1 partie 1 partie 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion; elle n'avoit pas de poli, & paroissoit être cristallisée.	Grise.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
végétale. vitrifiable. du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
végétale. vitrifiable. d'alun.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit que peu de poli, & qui cependant avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
végétale. calcaire. du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il étoit entré en fusion, & formoit une masse poreuse qui n'avoit que peu de poli; au centre du creuset, le mélange étoit resté en poudre.	Grise.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
végétale. animale. calcaire.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse demi transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. animale. du sel amer	1 partie 1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
végétale. du fluor de spath. du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse demi-transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Jaune & bleuâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	D.
Terre végétale. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, dont la surface n'avoit que peu de poli.	Grisâtre.	Donne celles cier.
Terre végétale. Terre animale. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Bleuâtre.	Facile à entre l
Terre végétale. Terre du fluor de spath. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne d les ave
Terre végétale. Terre animale. Terre du fluor de spath.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, en partie demi-transparente, qui n'avoit que peu de poli.	Jaune sale.	Ne d d'étincel l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, dont la surface étoit polie & paroissoit cristallisée.	Blanche.	Donne celles av
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne d'étincel l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, polie, qui paroissoit cristallisée.	Blanche.	Donne j celles cier.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre calcaire. Terre d'alun. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaunâtre.	Donne d'étincel l'acier.

MEMOIRE

MÉMOIRE

Sur la vitrification de la terre alumineuſe mêlée en proportions différentes & connues avec des ſels ;

Par M. ACHARD.

LES expériences qui ſont le ſujet de ce Mémoire ont été faites dans un fourneau à vent ; les mélanges y ont été expoſés pendant trois heures au feu. Ce fourneau étoit, pour la conſtruction, ſemblable à celui dont Pott donne la deſcription dans ſa Lithogéognoſie ; mais le tuyau de tôle dont il eſt ſurmonté étant d'un plus grand diamètre, il donne une beaucoup plus forte chaleur.

Les réſultats des expériences que j'ai faites pour déterminer de quelle manière les ſubſtances ſalines agiſſent par la voie sèche ſur la terre de l'alun, ſont repréſentés dans la Table ſuivante.

Mélange.	*Proport.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Aſſez reducie.
Terre d'alun. Sel de tartre.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſe entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre cauſt.	2 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre cauſt	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre cauſt	1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre cauſt.	1 partie. 4 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé une demi-fuſion ; elle ſe pulvériſa à l'air.	Griſe.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie, 1 partie.	Poudre.	Blanche.	

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Duret*
Terre d'alun. Alkali minéral.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pul entre les d
Terre d'alun. Alkali minéral.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une demi-fusion ; sa surface étoit couverte d'une poudre.	Grisâtre.	Ne donne p tincelles av cier.
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 2 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne des celles avec l
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties.	Masse qui brilloit comme du sucre.	Blanche.	Facile à br
Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 4 parties.	Une partie du mélange étoit restée en poudre, l'autre avoit éprouvé un commencement de fusion ; aux parois du creuset il s'étoit formé quelques petits cristaux.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse qui avoit éprouvé la fusion ; dans quelques endroits elle avoit un peu de poli.	Grisâtre.	Donne des é les avec l'aci
Terre d'alun. Sel de Glauber.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties.	Une partie du mélange éprouva la fusion, le reste resta en poudre.		
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 4 parties.	Une partie du mélange étoit vitrifiée & avoit détruit le creuset ; l'autre étoit restée en poudre.	Verdâtre.	Donne des celles avec l'

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
re d'alun. le Glauber.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. tre vitriolé.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. tre vitriolé.	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
re d'alun. tre vitriolé.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. tre vitriolé.	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé la fusion; elle étoit confondue avec la substance du creuset, qui étoit entrée en fusion.	Jaune.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
re d'alun. tre vitriolé.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. tre vitriolé.	4 parties 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. tre vitriolé.	1 partie. 4 parties.	Le mélange s'étoit changé avec le creuset en une scorie vitriforme.		
re d'alun. nite.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. nite.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. nite.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. nite.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. nite.	1 partie. 3 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une entière fusion.	Jaunâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
re d'alun. nite.	1 partie. 4 parties.		Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
re d'alun. nite.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. e prismatique.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. e prismatique.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. e prismatique.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. e prismatique.	1 partie. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
re d'alun. e prismatique.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Nitre cubique.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 4 parties.	Masse qui avoit éprouvé en partie une demi-fusion.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel commun.	1 partie. 2 parties.	Une partie du mélange avoit dissous le creuset, & étoit entré en fusion ; l'autre formoit une masse dure qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	La partie qui avoit éprouvé la fusion, donna des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel commun.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun.	4 parties. 1 partie	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun.	1 partie. 4 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion ; le creuset avoit été dissous & détruit.	Rouge brun.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	2 parties. 1 partie	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie. 3 parties.	Poudre.	Jaune.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	

Mélange.	*Proport.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniac fixe.	2 parties 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniac fixe.	1 partie. 3 parties	Poudre; le creuset avoit été très-fort attaqué.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniac fixe.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniac fixe	1 partie. 4 parties.	Poudre; le creuset avoit été très-fort attaqué.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Borax.	2 parties. 1 partie.	Masse composée de petits cristaux brillans.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Borax.	3 parties 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 4 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Borax.	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.

EXTRAIT DU MÉMOIRE

Sur les Bains de vapeurs de Russie, considérés pour la conservation de la santé & pour la guérison de plusieurs maladies;

Par M. Aulaine Ribéiro SANCHÈS, *ancien premier Médecin du Corps de l'Impératrice de toutes les Russies, Associé étranger, &c.* (1).

INSTRUITS des avantages que les Russes tirent de leurs bains, les autres Peuples ne devroient-ils pas imiter une construction si sage, qui tout à la

(1) Extr. du dernier vol. des Mém. de la Soc. Roy. de Médecine.

fois ajouteroit à la ſanté, en éloigneroit les maux, & offriroit aux Maiſons des deux ſexes, aux Manufactures & aux habitans des campagnes, des reſſources infinies. N'eſt-il pas étonnant que les Grecs, les Romains n'aient ſu trouver dans leurs bains autant de commodité, d'avantage que les Ruſſes en trouvent dans les leurs ?

Quand on a vu & fréquenté quelques bains d'eaux thermales ou d'eaux froides, & qu'on conſidère les bâtimens qui les renferment, qu'on les compare avec ceux des Grecs, des Romains, ou avec ceux des Turcs, on eſt ſurpris de l'ignorance ou de la nonchalance des Peuples chez leſquels la Nature a prodigué ſes tréſors pour le bien de l'humanité.

L'art, dans ces ſortes de bains, n'a fait aucun effort pour conſerver la ſanté, pour guérir une infinité de maladies; & ſans l'exercice des grands voyages, ces bains ſeroient abſolument nuiſibles par leur mauvaiſe adminiſtration.

On ne doit pas regarder comme ſalutaires les bains appelés de propreté; ils relâchent, affoibliſſent & énervent les parties ſolides de tout le corps, comme l'air de la chambre où on eſt couché. En reſpirant cet air, le poumon n'eſt pas ſi chaud que la ſuperficie du corps. Il eſt inconteſtable que la circulation du ſang doit ſouffrir quelque embarras dans ce viſcère, d'où la ſuppreſſion de la tranſpiration inſenſible, les catharres, les maux de tête, les fluxions.

Il ſemble que les bains Turcs, comme on en a conſtruit à Londres pour l'uſage public, ne ſeroient point ſujets aux inconvéniens d'amollir, de relâcher, d'affoiblir le corps, & qu'ils ſeroient les plus propres pour conſerver la ſanté & guérir pluſieurs maladies. Ils ſont préférables aux bains de propreté, aux étuves: mais ils ont tous un défaut; c'eſt que, dans la chambre où l'on ſue, l'air & la vapeur ne ſe renouvellent jamais comme dans les bains Ruſſes.

Voici un détail ſuccinct de cette dernière ſorte de bains à Londres & dans la Ville d'Azof, priſe par l'armée Ruſſe en 1736: on parlera auſſi de la deſcription des bains Grecs & Romains.

C'eſt un édifice compoſé de quatre ou cinq grandes chambres: on ſe déshabille dans la première, qui eſt médiocrement chaude, & on entre auſſi-tôt dans le bain de vapeurs. C'eſt un bâtiment rond, fait de pierres de taille, couvert par un dôme ou une coupole, percé dans le centre, & revêtu de vitres pour l'éclairer; dans ſon milieu, il s'élève une banquette ronde, d'un diamètre proportionné à l'eſpace du bâtiment, ſur laquelle ſont aſſis ceux qui entrent pour ſe baigner. Sur le plancher, qui eſt fait de pierres de taille, on verſe de l'eau à la hauteur de quelques pouces. Cette eau s'élève en vapeur par le feu du fourneau ſouterrain, & par les tuyaux de fer ou de cuivre qui montent le long des murailles de ce bâtiment. Ceux qui y ſont aſſis, ſans la moindre incommodité,

fuent autant que leur force le leur permet; de là ils entrent dans une grande chambre, où il y a un bain d'eau tiède & un autre d'eau froide: ils entrent auſſi-tôt dans le premier, où un Baigneur les frotte, leur étend les jointures & les lave; ils en ſortent enſuite pour aller prendre leurs habits, à moins qu'ils ne ſe veuillent laver auparavant dans l'eau froide. Quelques uns s'y plongent avant ou après avoir été frottés, d'autres y nagent pendant quelques inſtans. Si l'air & la vapeur étoient renouvelés dans ce bain à chaque moment, comme dans le bain Ruſſe, ce ſeroit le plus ſalutaire & le plus délicieux des bains dont on fait uſage en Europe. Les bains Grecs & Romains avoient en général le même défaut. L'air & la vapeur ne s'y renouveloient pas, comme il auroit été à ſouhaiter pour le bien & le plaiſir de ceux qui s'y baignoient.

On ne ſera pas fâché de connoître la conſtruction des bains des anciens Grecs & Romains. Vitruve nous en a donné la deſcription. Il nous apprend qu'on entroit d'abord dans le premier appartement du bain chaud, d'une température agréable; on s'y déshabilloit: il étoit appelé *apodytérion*. Cette chaleur s'augmentoit de pluſieurs degrés en entrant dans la ſeconde chambre, appelée de différens noms, ſuivant le degré de chaleur de l'eau chaude; c'eſt-à-dire, *hypocauſtum*, *laconicum*, *vaporarium*, *ſudatorium*, que nous appelons bains proprement dits, où l'on ſuoit, & où l'on s'échauffoit au dernier degré de chaleur que l'on pouvoit ſupporter. Les incommodités produites par les exercices violens ſe diſſipoient au moyen de cette ſueur abondante; il falloit alors réparer les forces que l'on avoit perdues, rendre le corps vigoureux, ſe mettre dans le cas de ne reſſentir aucune ſuite fâcheuſe, quand on ſortoit du bain, & que l'on s'expoſoit à reſpirer un air libre.

Ce bain de vapeurs s'échauffoit par des fours ſouterrains; la vapeur s'élevoit de l'eau que l'on verſoit ſur des planchers de marbre, comme on fait aujourd'hui dans les bains Turcs. Leur conſtruction eſt tout-à-fait ſemblable à l'*hypocaſtum* ou *vaporarium* des Grecs & des Romains.

Sortant de ces bains proprement dits, on entroit dans une autre chambre qui contenoit un ſpacieux bain d'eau tiède, appele *baptiſterium*, où l'on ſe faiſoit frotter avec pluſieurs ſortes de terres glaiſes ou pommades, & l'on s'y lavoit; pluſieurs en ſortoient, & paſſoient dans la chambre où ils s'étoient déshabillés; d'autres paſſoient à la quatrième chambre, qui contenoit le bain d'eau froide, que l'on appeloit *piſcina*. Il étoit ſi ſpacieux, que l'on pouvoit y nager & s'y fatiguer en nageant. Quand ils s'étoient exercés à leur fantaiſie, ils paſſoient dans la chambre où ils s'étoient déshabillés. Il y avoit différens cabinets où ils ſe frottoient de pommades ou d'huile de ſenteur, avant de reprendre leurs habits; enſuite ils alloient à leurs affaires accoutumées, & très-ſouvent ils ſe mettoient à table. Les Médecins Grecs & Romains ayant reconnu que ces bains cau-

ſoient une fièvre de quelques heures, & qu'ils augmentoient la perſpiration, commencèrent à s'en ſervir; enfin, les bains de vapeurs furent mis en uſage par Hippocrate, Celſe, Galien, Oribaze: c'étoit la moitie des remèdes dont ils ſe ſervoient pour la gueriſon des maladies.

Si on conſidère attentivement le bain Ruſſe, on verra qu'il eſt un abrégé, un précis du bain des Romains & du bain Turc de nos jours; car on fait dans une ſeule pièce ou chambre tout ce qui ſe pratique dans les autres bains à la Romaine & à la Turque, dans quatre ou cinq chambres. Comme il y a en Ruſſie deux ſortes de bains, c'eſt-à-dire, publics & particuliers, ils ne diffèrent preſque pourtant point entre eux, ſi ce n'eſt que dans ces derniers on bâtit une chambre à côté, garnie de lits, où ſe couchent ceux qui ſortent de leurs bains; ce qui ne ſe trouve point dans les bains publics. On entre dans ces bains; on s'y déshabille, on s'y couche tout nu ſur un matelas rempli de foin & de paille, mis ſur la première ou ſeconde banquette. Comme le fond eſt chaud, & qu'il eſt garni de cailloux de rivière, rendu rouge & preſque embraſé par le feu qui eſt deſſous, & que l'on verſe deſſus de l'eau froide, il s'élève à l'inſtant une vapeur épaiſſe, ardente, qui échauffe tout l'intérieur du bain. On peut augmenter & renouveler cette vapeur ardente ſuivant la quantité d'eau que l'on verſe ſur ces pierres; alors on ſue avec abondance. Quand on a ſué ſuffiſamment, on ſe fait frotter avec du ſavon & avec des branches de tilleuls, dont les feuilles ſont couvertes de duvet: on s'y lave avec de l'eau tiède, & enſuite avec de l'eau froide, en en verſant pluſieurs ſeaux ſur la tête. Ceux qui ſe baignent dans les bains publics, au lieu de ſe laver dans le bain quand ils en ſortent, ſe plongent dans quelques ruiſſeaux ou étangs expoſés à l'air libre, & ils finiſſent par-là l'opération du bain. Ceux qui ſe baignent dans les bains particuliers, ſe font jeter ſur la tête pluſieurs ſeaux d'eau froide; & quand ils ſortent du bain, ils paſſent dans une chambre à côté, qui eſt échauffée médiocrement; ils s'y couchent & s'y repoſent juſqu'à ce que la ſueur ſoit finie; ils s'y habillent, & quelquefois y paſſent la nuit.

Comparons maintenant la partie eſſentielle du bain Ruſſe avec celle des bains Turcs & des anciens Romains. On ne peut comparer la grandeur, ni la petiteſſe de ces bâtimens; la comparaiſon ſe réduira donc à connoître la nature de la vapeur de l'eau chaude par la force du feu, & qui remplit l'extérieur du bain ou *vaporarium* des Romains.

Dans les étuves de nos jours, dans les bains anciens des Grecs & des Romains, & dans ceux des Turcs, la vapeur chaude qui s'élève de l'eau reſte dans l'eſpace du bain. L'eau verſée ſur le plancher ne ſe renouvelle jamais. Ceux qui ſe baignent ſont obligés de reſpirer les mêmes vapeurs, cet air échauffé & renfermé, également ſans la moindre communication avec l'air extérieur. Tout le monde ſait que l'haleine de pluſieurs

perſonnes,

perſonnes renfermées dans une même chambre, ſans communication avec l'air extérieur, eſt extrêmement nuiſible, puiſque la ſueur, & ſur-tout l'haleine, ſont des matières méphitiques, qui ſortent de notre corps; alors ces vapeurs chaudes, mêlées avec la ſueur de ceux qui s'y baignent, relâcheront leur corps, & les affoibliront; & quoique cette action ſoit un peu corrigée par les vapeurs de l'eau chaude, comme elles ne ſont point renouvelées par un changement d'air & par de nouvelles vapeurs, on peut aiſément ſe perſuader que ceux qui ſortent de ce bain n'en ont point retiré toute l'utilité qu'ils attendoient.

Si les perſonnes aſſiſes ſur les banquettes pratiquées dans les bains Ruſſes, ne ſuent point autant qu'elles le veulent, elles commandent alors aux Baigneurs de verſer de l'eau froide ſur les pierres ardentes: il s'en élève une vapeur ſi violente & en ſi grande quantité, qu'elle ſurpaſſe en chaleur & en activité les vapeurs des autres bains. Cette opération ſe renouvelle de cinq en cinq minutes, au moins pendant une heure. Voyons maintenant les effets de ces vapeurs, & leur cauſe, fondée ſur la phyſique de l'eau, de l'air & du feu. On ſait aujourd'hui, par une infinité d'expériences, que l'eau contient des particules d'air & de feu; mais ce feu eſt un feu élémentaire, ces particules ſont extrêmement unies & preſſées. Il en eſt de même par rapport à l'air. Ces élémens du feu & de l'air ſe débarraſſent, & ſortent de l'eau auſſi-tôt que, par quelques cauſes puiſſantes, ils ſont obligés à quitter leur état d'élément, ou de parties conſtitutives de l'eau, & ſe montrent ſous la forme de vapeurs ou ſous la forme d'air. Voyons maintenant les effets des vapeurs de l'eau, élevées par la violence de la chaleur des caillous ardens mis dans le fond du bain Ruſſe, ſur les corps de ceux qui y ſont couchés tout nus, & qui y reſpirent cet air & ces vapeurs contenues dans le même bain. Conſidérons combien de fois, pendant une heure, on pourra renouveler cet air, cette vapeur & ce feu, reproduits de nouveau dans un inſtant, & alors nous verrons que dans la Médecine on ne trouve aucun remède qui puiſſe égaler la force, l'énergie & la ſalubrité de ces agens combinés pour fortifier, changer & vivifier le corps humain. Ces trois agens combinés, & par leur contact réciproque mis en action dans la profondeur des cavernes de notre globe, ſont la cauſe des tremblemens de terre & des effets les plus terribles que la Nature nous préſente.

La Société ſeroit heureuſe, ſi on trouvoit un remède facile, peu coûteux, & ſi efficace, qu'il pût ſoulager les maux dont les hommes ſont ſi ſouvent attaqués. Je ne trouve que le bain Ruſſe, adminiſtré comme le preſcrit la ſaine Médecine, qui puiſſe produire cet effet.

Les incommodités cauſées par de violens exercices, par les changemens ſubits de l'atmoſphère, les contuſions, les refroidiſſemens, les grands repas, les excès de boiſſons & de plaiſir, produiſent une langueur dans tout le corps, & la perſpiration inſenſible ſe ſupprime, & augmente

toutes les incommodités que nous avons détaillées. Que ceux qui se mêlent de guérir, indiquent un remède aussi efficace, aussi facile, aussi prompt pour guérir les indispositions, que l'est la vapeur de l'eau chaude, renouvelée continuellement, & appliqué au corps malade couché tout nu dans le bain Russe. La quantité d'eau que l'on verse sur les pierres ardentes, se dilate quatorze mille fois plus que son propre volume. Cette vapeur se dilate par toute la capacité du bain, si rapidement, qu'elle obscurcit la lumière que l'on conserve pour soigner ceux qui s'y baignent. Comme l'eau contient une infinité de principes élémentaires d'air & de feu, lorsque l'explosion se fait par le moyen du feu, elle se dilate avec une promptitude & une force très-grandes. On sait que la poudre à canon allumée surpasse cinq mille fois son volume; mais l'eau, avec son air élémentaire, excède de plusieurs mille au moins l'espace qu'elle occupoit. Cette vapeur si active, si pénétrante & si chaude, appliquée à un corps nu déjà échauffé, respirant un air d'une températute égale à celle du corps humain & au delà, relâche la peau; la circulation augmente, sans qu'il y ait de l'embarras dans la respiration; elle se fait par les moindres artères & veines de tout le corps, tant dans l'intérieur que dans sa superficie: le malade commence à suer, il éprouve le calme le plus doux, & tombe, sans s'en appercevoir, dans un sommeil tranquille & satisfaisant.

Avec le thermomètre de Farenheit à la main, qui marque jusqu'à 500 degrés; & hors de la main, attaché dans le bain, environ 98 degrés, j'ai expérimenté tout ce que je viens de dire, étant couché dans le même bain. Lorsque l'on y sent une chaleur incommode, quelque mal de tête, quelque embarras dans la respiration, on commande aussi-tôt de verser de l'eau sur les pierres ardentes: il s'engendre une nouvelle vapeur, un nouvel air; le malade ou l'homme en est soulagé; il fond en sueur, sans foiblesse, & reste dans un calme qui le réjouit. Cette vapeur ne relâche pas les parties solides, comme la vapeur des bains des Romains ou celle des Turcs. La vapeur des bains Russes est animée par les élémens du feu & par ceux de l'air renouvelé à plaisir; elle donne de la flexibilité à la peau, sans la relâcher, & de l'élasticité aux organes de la respiration, aux veines & aux artères. Cette vapeur rétablit la vitalité dont ces parties étoient douées avant la maladie.

Que prétendirent les Médecins anciens, & quel est le but des modernes dans la guérison des inflammations, c'est-à-dire, dans les tumeurs externes & internes, avec fièvre, douleur & tension, dans les fièvres ardentes, dans la petite vérole, & dans les fièvres putrides & lentes? C'est de relâcher la peau, modérer la chaleur, tempérer la soif & les douleurs, calmer les évacuations, procurer le sommeil, & laisser aux soins de la Nature la coction de la cause morbifique, pour en être expulsée par la perspiration insensible & par les sueurs, sans affoiblir. Pour parvenir à

cette fin, ils emploient la ſaignée, les évacuations, les délayans & rafraîchiſſans, les fomentations, les antiſeptiques, le lait, l'hydrogale, les acides mêlés avec du miel, du ſucre, & les remèdes mucilagineux. Mais ſi l'on conſidère attentivement la propriété des vapeurs animées par le feu élémentaire & par l'air, on verra qu'elles ſeront plus efficaces, plus faciles à exécuter que tous les remèdes dont nous venons de faire l'énumération. Si ces maladies étoient conduites par un Médecin habile, qui fît faire uſage de ce bain, chaque ſix ou huit heures, ayant ſoin de nourrir le malade pendant qu'il repoſe ſur ſon lit hors du bain, & de lui conſerver le ventre libre à l'aide de quelques lavemens, je ſuis perſuadé qu'elles ſeroient guéries plus vîte & plus ſûrement que par la méthode ordinaire. Je ne mépriſe pas les remèdes, tels que les purgatifs, l'opium, le mercure, le quinquina, &c.; mais je penſe que les bains Ruſſes peuvent tenir lieu de la moitié des remèdes contenus dans la plupart des pharmacopées. Parcourons avec attention ce que les Médecins ſe propoſent dans la guériſon des maladies chroniques; voyons en quoi conſiſte la nature & les propriétés des remèdes dont ils font uſage, & nous trouverons que leur indication principale eſt de produire une fièvre légère, par le moyen de laquelle ils tentent de diſſoudre la matière épaiſſe qui cauſe l'embarras dans les glandes, dans les veines, les artères capillaires, dans les tuniques de tout le corps & dans ſes cavités.

Par le moyen de la même fièvre modérée, ils cherchent à augmenter la perſpiration inſenſible, les ſueurs ſalutaires, & la perfection de toutes les digeſtions de tout le corps humain. Pour y parvenir, ils conſeillent l'exercice, les longs voyages par terre & par mer, le ſavon, les gommes de l'Aſie, les purgatifs échauffans, mêlés avec ces gommes, les eſprits volatils, les amers.

Mais que l'on compare tous ces ſecours, tous ces remèdes avec la vapeur des bains Ruſſes ſur le corps humain, pendant quatre ou cinq heures dans l'eſpace de vingt-quatre heures; alors on ſera perſuadé que ces vapeurs actives & animées produiront des effets ſupérieurs à ce que l'on peut attendre des remèdes dont on fait uſage journellement.

Manière dont on ſe baigne dans les bains Ruſſes, tant publics que particuliers.

On entre dans les bains Ruſſes, tant publics que particuliers, auſſi tôt que le bois mis dans le four eſt réduit en braiſe ou en cendre, & que le tuyau par où ſort la fumée eſt fermé exactement: alors la chaleur eſt ardente, & même ſuffocante pour tous ceux qui n'y ſont point accoutumés depuis l'enfance. On n'entre point d'ordinaire dans les bains particuliers, avant d'avoir verſé une certaine quantité d'eau ſur les pierres ardentes miſes dans le four, & avant que l'intérieur du bain ne ſoit rempli de vapeurs.

Ceux qui y entrent pour s'y baigner, s'y déshabillent. Le commun du peuple s'expose à la chaleur ardente & suffocante, avant que le bain soit suffisamment rempli de vapeurs; ils se couchent sur les deux ou trois banquettes appelées en Russe, *Poloc*, où la chaleur se fait sentir plus vivement. Plusieurs sentent de vives douleurs de tête, d'autres éprouvent une soif excessive; quelques-uns en sont si tourmentés, qu'ils boivent de l'eau froide en assez grande quantité dans le même bain. Ceux qui agissent ainsi dans le bain, ruinent leur constitution, tombent en différentes maladies, & périssent quelquefois dans le bain même.

Si on considère avec attention les effets que produisent les boissons à la glace, l'eau froide, le quaz, la biere ou l'hydromel, lorsque le corps est agité par la chaleur sèche & ardente, lorsque le bain, le tuyau de la cheminée & la porte sont fermés, on verra, dans le même instant que l'on boit de ces liqueurs froides, qu'il se forme des polypes, c'est-à dire, que le sang s'épaissit, se caille dans le ventricule droit du cœur, dans la veine pulmonaire, dans le sinus de la dure-mère; la peau de tout le corps, l'intérieur du poumon se sèchent & s'enflamment; alors la fièvre survient, avec les suites d'une inflammation générale de tout le corps.

Quand on se sent échauffé dans le bain, & que la chaleur ardente devient incommode, on commence à jeter de l'eau sur les cailloux presque embrasés: la vapeur s'élève avec rapidité & avec violence; elle remplit tout l'espace du bain; & lorsqu'elle commence à se dissiper & à se montrer par des gouttes d'eau, on la renouvelle & on la rend plus forte & plus épaisse: alors on sue abondamment; on se frotte avec du savon & avec des feuilles de tilleul (en Russe, *beroze*) amollies dans l'eau chaude, & frottées de savon. Ces frictions, faites par tout le corps, étant finies, on se fait verser sur la tête plusieurs seaux d'eau tiède ou froide, chacun selon sa volonté. Il arrive souvent que ceux qui vont aux bains publics, qui sont toujours construits à côté de quelque ruisseau ou étang, se plongent dans l'eau ou dans la neige, avant de s'habiller & d'aller à leurs affaires. Ceux qui se baignent dans les bains particuliers, avant d'en sortir pour vaquer à leurs occupations, passent dans une autre chambre échauffée, garnie de lits, où ils se couchent & suent; quelquefois ils y passent la nuit; ce qui est plus avantageux pour conserver la santé, augmenter la vigueur & la constitution de leur corps.

Des frictions avec le savon.

Les frictions avec le savon & les branches d'arbre de tilleul amollies dans l'eau chaude, & rendues glissantes par le savon, administrées après avoir sué quelque temps dans le bain, sont un des remèdes les plus efficaces pour conserver la santé. Par ce moyen, la circulation devient égale & uniforme, les parties solides se fortifient, l'épaisseur ou la pourriture

du ſang ſont corrigées ; & comme on reſpire un air humide, chaud & à un degré ſemblable qu'eſt la chaleur du corps, toute la machine ſe renouvelle en même temps Le ſavon eſt le plus grand diſſolvant de nos humeurs. Ceux qui ſont en bonne ſanté ne devroient jamais faire uſage d'autre matière pour ſe frotter dans le bain. Il faut abandonner tout ce que l'ignorance & le luxe ont inventé.

Il n'eſt pas néceſſaire de perſuader les femmes du bas peuple de Ruſſie de faire uſage du bain de vapeurs après leur couche. Il ſeroit à ſouhaiter que toutes les femmes de l'Europe en uſaſſent de même ; elles s'épargneroient bien des ſouffrances, des maladies chroniques, & elles conſerveroient leur beauté, leurs grâces & leurs dents : on arrêteroit bien plus les effets meurtriers du virus vénérien, ſi difficile à déraciner chez elles, & dont elles ſont infailliblement les triſtes victimes. Si elles ne ſont point uſage du bain de vapeurs après les accouchemens, ſi on ne les fait pas ſuer dans le temps de leurs couches pendant les cinq premiers jours, les calculs certains de l'économie politique, faits dans les grandes villes, aſſurent que ſur dix femmes en couches, il en périt trois. Ne devroit-on pas oppoſer à ces cruels effets les moyens bienfaiſans que procurent les bains de vapeurs, en retirer tous les avantages, & éviter de certains inconvéniens? Il ſeroit même néceſſaire qu'il y eût une loi qui défendît, ſous des peines rigoureuſes, l'entrée des bains à qui que ce ſoit, avant qu'ils fuſſent remplis d'une vapeur épaiſſe, & qu'on apperçût les gouttes d'eau dans la chambre des bains.

Lorſque les incommodités qui obligent de prendre les bains de vapeurs, ſont accompagnés de fièvre, de maux de tête, de friſſons, de ſoif, de chaleur brûlante, de douleurs aux reins & aux gras des jambes ; que le malade ne puiſſe être tranquille ; qu'il ne puiſſe ſe tenir couché ni ſur le côté, ni ſur le dos ; que le ventre ſoit ſerré, dur, tendu, avec des hémorrhoïdes tuméfiées ; que la langue ſoit sèche, jaunâtre, blanche ou noire ; que les yeux ſoient rouges & gonflés ; que la voix ſoit altérée ; que les urines ſoient rouges, on peut alors faire uſage du bain, lorſqu'il eſt en vapeurs & d'une chaleur tempérée, & y ſuer autant que les forces le permettent : mais il faut éviter les frictions. Il en eſt de même pour les maladies de la rougeole, petite vérole, & les autres maladies avee fièvre, où les frictions, avec ou ſans ſavon, ſont toujours pernicieuſes dans ces maladies, & il eſt dangereux de ſe laver ou de ſe baigner alors dans l'eau froide.

Des maladies dans leſquelles on peut faire uſage des frictions dans le bain de vapeurs.

On peut faire uſage du bain de vapeurs, & ſe faire frotter avec du ſavon & des branches de tilleul, dans toutes les maladies qui ne ſont point

accompagnées de fièvre, d'altération & de douleurs avec ardeur, c'est-à-dire, que les frictions sont toujours utiles pour fortifier le corps & augmenter la perspiration insensible; & lorsqu'elles sont faites avec du savon, elles sont plus efficaces; car le savon étant composé de sel alkalin & de matières grasses, il contient beaucoup de feu & de sel élémentaire, & par ce moyen, il ouvre les pores de la peau, & augmente la perspiration insensible, ainsi que la circulation, & il produit une légère agitation & fièvre dans tout le corps, le rend plus léger, plus actif & plus animé. Lorsqu'on tombe dans des maladiés qui ont leur siége dans l'estomac, tels que le dégoût pour les alimens, des digestions difficiles, suivies de pesanteur, de douleur, de vomissemens, de vents, de rapports, de coliques, de constipation, de dévoiement, il faut faire usage du bain de vapeurs, avec des frictions chaque jour, pendant un mois ou six semaines, & vivre en même temps de régime & d'alimens de facile digestion, en observant en même temps de mettre de l'ordre dans toutes ses actions, de ne pas travailler, & de ne pas s'appliquer constamment à quelque objet que ce soit.

Lorsqu'on se trouve attaqué des tristes effets de la maladie vénérienne, il n'y a pas d'autres remèdes dans cet état, que d'aller au bain tous les jours, pour le moins une fois en vingt-quatre heures; mais le plus sûr & le mieux seroit d'y aller deux fois, & de rester chaque fois deux heures dans la sueur, se faisant frotter avec du savon & des branches de tilleul, se laver ensuite avec de l'eau tiède, & se coucher au sortir du bain.

Enfin, les bains de vapeurs sont des remèdes très-efficaces contre la la petite vérole, la pleurésie; contre la maladie connue sous le nom de *fluor albus*, contre le cancer, soit occulte, soit ouvert, contre la morsure d'un animal enragé. On laisse aux Médecins à réfléchir sur les effets de ces bains, à en faire usage suivant les règles de la Médecine.

De la construction des bains de vapeurs (1).

Si l'on se contentoit de parler seulement de l'excellence des bains de Russie, pour la conservation de la santé & la guérison de plusieurs maladies, sans parler de la construction de ces bains, tant publics que particuliers, & des bains construits exprès pour la conservation de la santé, & de ceux construits pour la guérison des maladies, une pareille digression deviendroit inutile.

Comme il n'appartient qu'à l'Etat de faire la dépense nécessaire pour la construction de ces bains, & pour leur entretien, il faudroit qu'il y eût un Tribunal de Police répandu dans tout le Royaume, pour en avoir l'inspection, & pour y mettre les réglemens nécessaires.

L'eau & le bois sont les choses les plus nécessaires à l'usage des bains.

---

(1) *V.* à la fin de ce cahier l'explication & la planche pour la construction des bains.

Il faut donc choisir le terrein le plus convenable, pour avoir les objets avec moins de dépense possible, autant que les circonstances le permettront, pour bâtir un bain public.

Quand le terrain sera marqué, il faudra ouvrir deux canaux parallèles, assez longs & profonds, revêtus de pierres ou de briques, pour donner écoulement aux eaux qui ont servi à l'usage du bain & aux immondices. Tandis que l'on fera cet ouvrage, si nécessaire pour la salubrité du bain, on pourra construire ses fondemens ou de pierres ou de briques, de la hauteur de 5 à 6 pieds hors de terre. Ces fondemens doivent être construits entre les deux canaux qu'on vient de marquer, qui devroient aboutir à quelque rivière, ou au moins à quelquelque pente de terrain incliné & éloigné du bain. La longueur de chaque côté de ce bain doit être de 16 jusqu'à 18 pieds, mesure Angloise, & la hauteur, depuis le plancher jusqu'au plafond, doit être de 10 jusqu'à 11 pieds, même mesure.

Ce seroit assez d'y placer deux banquettes, au lieu de trois qu'on a coutume de mettre autour de la capacité du bain; le vuide qui reste au dessous, doit toujours être ouvert, & jamais fermé ou caché par les marches qui servent à se coucher sur les banquettes. Il faut que la vapeur & l'air enfermé dans la capacité de ce bâtiment, soient également échauffés par-tout. Ces banquettes doivent être de 3 ou 4 pieds pour le moins, éloignées du four, qui sera toujours placé à main gauche en y entrant, le milieu appuyé contre la muraille.

On ne détermine pas les dimensions du four, ni de ses voûtes, ni des ouvertures jusqu'au grand tuyau; la capacité du bain détermine ses proportions, que le moindre Architecte peut facilement connoître; car le principal objet de ce four est qu'il soit assez spacieux & assez bien placé pour que la vapeur ardente qui s'élève des pierres rouges, se répande dans un instant dans toute la capacité du bain, & qu'elle y circule librement.

Le plancher de ce bâtiment doit être incliné de façon que l'eau qu'on verse sur la tête de ceux qui se baignent, puisse se rendre dans un petit canal pratiqué à un des côtés du bain, & que les eaux tombent dans l'aqueduc que l'on a construit: ce qui contribuera à la conservation, à la propreté & à la salubrité de ce bâtiment.

Il seroit à souhaiter que les bains publics fussent construits de pierres de taille ou de briques bien cuites. Cette construction épargneroit bien du bois, & les bains conserveroient leur chaleur deux fois plus de temps que ceux qui sont construits avec du bois; ils dureroient plus d'un siècle, & ceux de bois ne peuvent durer au delà de dix à douze ans: mais il faut avouer que beaucoup de villes, & les villages seroient forcés, par le défaut de moyens pécunieux, de ne bâtir que des bains de bois.

Les trois principales chambres qui composoient les bains Grecs & Romains, & qui composent de nos jours les bains Turcs & ceux de Perse,

sont réduites à une seule chambre pour l'ordinaire dans les bains Russes. Il n'y a que quelques bains particuliers, à côté desquels il y a une chambre échauffée par un four, & dans laquelle il y a des lits.

Un grand nombre de personnes peuvent se trouver dans les bains publics; aussi paroît-il nécessaire que chacun de ces bains soit composé, de trois pièces séparées l'une de l'autre. Ceux qui voudroient se baigner entreroient dans une grande pièce, dans laquelle on se déshabilleroit, ayant soin de se couvrir les parties génitales avec une espèce de toile ou de linge à trois pointes, comme font les Turcs & les Persans. De cette première chambre, on entreroit dans le bain proprement dit, pour y suer, se faire frotter, &c. Cette opération faite, on sortiroit par la même porte par laquelle on seroit entré, pour passer dans la troisième pièce par une galerie couverte, pratiquée entre ces deux bâtimens, où on se laveroit avec de l'eau chaude ou froide, puis on rentreroit dans la première pièce par une autre galerie couverte, pour y prendre ses habits. Les bains particuliers pourront être composés d'une seule pièce; mais la décence & les bonnes mœurs, ainsi que la santé, demandent qu'il y ait un plus grand nombre de pièces dans les bains publics.

Ce que l'on vient de dire regarde les bains uniquement destinés à la conservation de la santé; mais la construction des bains destinés à guérir les maladies, doit être différente.

Il est souvent nécessaire qu'un malade entre dans le bain de vapeurs deux ou trois fois en vingt-quatre heures. On ne pense pas qu'un bain bâti en bois, puisse conserver sa chaleur & la vapeur nécessaire, au delà de six à huit heures. Il faut absolument pour l'échauffer & le mettre en état, trois à quatre heures, malgré l'adresse & la vigilance du Baigneur.

Il sera nécessaire, dans les Hôpitaux, de bâtir des bains dont le four sera placé au milieu de la salle du bain; par ce moyen, il y aura un côté de plus, où l'on placera des banquettes, & un plus grand nombre de malades pourra prendre le bain en même temps.

Explication des Figures de la Planche II, *pour le Mémoire sur les Bains de vapeurs.*

Iere Figure. On a fait les croisées plus grandes à l'extérieur que dans l'intérieur, pour donner plus de proportion à la décoration de la salle.

IIe Figure. Elle représente la coupe du bâtiment.

1. La cheminée.

2. 3. Les deux cuves, dont l'une est remplie d'eau chaude, & l'autre d'eau froide.

4. Ouverture qui est au milieu de la salle, pour laisser écouler l'eau par un conduit.

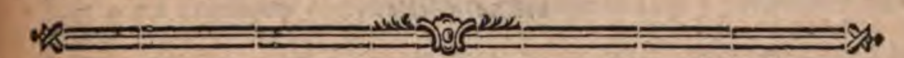
5. Lits.

5. Lits où ſe mettent les malades.
6. Marchepied.
7. 7. Les deux croiſées dont on a bouché une partie, pour ne donner que peu d'air, ſelon le beſoin.
8. Porte de la ſalle.
9. Corridor.
10. Porte d'entrée, ayant deux marches.
11. Porte de la chambre où ſont les lits pour ſe repoſer, après être ſorti des bains.
12. La chambre des lits.
13. Les lits.
14. Les tuyaux de cheminée.
15. Croiſées de la chambre des lits.
16. Echelle pour fermer le tuyau de la cheminée.

IIIe Figure. Plan des bains Ruſſes. Les mêmes chiffres ſont placés comme à la coupe, excepté les 13, 14 & 16, qui auroient fait de la confuſion dans le plan.

IVe Figure. 1. Le tuyau de la cheminée avec ſa ſoupape.
2. 2. 2. Trois voûtes circulaires fabriquées en briques.
3. 3. Tuyaux pour laiſſer paſſer la fumée d'une voûte à l'autre.
4. Barres de fer pour ſoutenir les poudingues.
5. 5. 5. Les poudingues.
6. Le fourneau.
7. Le cendrier.
8. Poële avec ſes bords pour recevoir les cendres.

Nota. Il faut obſerver que, depuis la première barre qui reçoit les poudingues, juſqu'aux tuyaux, il y a une porte que l'on a ſoin de fermer. On en a fait la coupe, pour rendre viſibles les trois voûtes & les tuyaux qui ſervent de conduits à la fumée.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PROGRAMME *de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.*

Prix extraordinaire.

M. le Duc DE VILLEROY, Pair de France, Gouverneur Général de Lyon, & des Provinces de Lyonnois, Forez & Beaujolois, ayant envoyé à l'Académie, qui ſe félicite de l'avoir pour Protecteur, l'énoncé

d'une question de Physique, & une médaille d'or qu'il désire être décernée en l'année 1785, à l'Auteur qui aura fourni sur cette question le meilleur Mémoire ; l'Académie, pour se conformer à ses intentions, propose le problème tel qu'il lui a été adressé.

« Les expériences sur lesquelles Newton établit la différente réfran- » gibilité des rayons hétérogènes, sont-elles décisives ou illusoires » ?

L'examen dans lequel les Auteurs entreront, doit être approfondi, & leurs assertions fondées sur des expériences simples, dont les résultats soient uniformes & constans.

Conditions. Toutes personnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les Vétérans ; les Associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement ; ils mettront une devise à la tête de l'ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même devise, leur nom, & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, francs de port, à Lyon, à M. *de la Tourette*, Secrétaire perpétuelle pour la classe des Sciences, rue Boissac ;

Ou à M. *de Bory*, ancien Commandant de Pierre-Scize, Secrétaire perpétuel pour la classe des Belles-Lettres, rue Sainte-Hélène ;

Ou chez *Aimé de la Roche*, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.

Les Mémoires ne seront admis au concours que jusqu'au premier Août 1785. L'Académie décernera le Prix dans une séance publique, le premier mardi de Décembre suivant.

Le Prix consiste en une médaille d'or de la valeur de 300 liv ; elle sera remise à l'Auteur du Mémoire couronné, ou à son fondé de procuration.

Signé DE LA TOURETTE, Secrétaire perpétuel.

PROGRAMME *de la Société Royale d'Agriculture de la même Ville.*

La Société, d'après l'indication de M. *de Flesselles*, Intendant de la Généralité, avoit proposé pour sujet du Prix, le problème suivant : *Construire un four de Boulanger où l'on ne brûlera que du charbon de terre.* Elle avoit en même temps exigé l'épreuve de douze fournées reconnues parfaites.

Dans son assemblée du 11 Juin 1784, elle a adjugé le Prix à M. la Noix, Démonstrateur en Chimie, & l'un de ses Associés, lequel a construit un four de son invention, propre à être chauffé avec du charbon de terre dessoufré, & a fait subir à ce four les douze épreuves requises.

Ayant ensuite considéré que, parmi les plans qui lui ont été adressés, il s'en trouvoit deux qui méritoient une attention particulière, & auxquels

il ne manquoit peut-être que d'avoir été exécutés, pour remplir parfaitement ſes vues, elle leur a décerné concurremment l'*Acceſſit*. Le premier, n°. 5, eſt de M. Tierens, Architecte à Saint-Omer; le ſecond, n°. 7, eſt de M. Barlenſchlag, Capitaine-Lieutenant au ſervice de France.

Enfin, les expériences que M. l'Abbé Brun, Chanoine-Sacriſtain de l'Egliſe Collégiale de Saint-Chamond, a faites en préſence de la Société, pour chauffer un four ordinaire de boulanger avec du charbon de terre natif, & ſon Mémoire n°. 9, ſur le même objet, ont paru mériter des éloges diſtingués. Ces éloges ſont d'autant plus légitimement dus, que les pains cuits dans le four chauffé par M. l'Abbé Brun avec du charbon de terre, tel qu'on l'extrait de la mine, n'ont contracté aucune odeur ou ſaveur étrangère; & qu'il avoit déclaré ne point aſpirer au Prix propoſé, mais ſeulement à la gloire de la découverte d'un procédé inconnu des pays même qui éprouvent la plus grande diſette de bois, & qui jouiſſent de la plus grande abondance de charbon foſſile.

Prorogation du Prix propoſé en 1782, ſur le rouiſſage du Chanvre.

La Société avoit propoſé, pour ſujet du Prix à diſtribuer au mois de Mai 1783, les queſtions ſuivantes:

1°. *Quelle eſt la vraie théorie du rouiſſage du chanvre?*

2°. *Quels ſont les meilleurs moyens d'en perfectionner la pratique, ſoit que l'opération ſe faſſe dans l'eau ou en plein air?*

3°. *Quels ſont les cas où l'une de ces opérations eſt préférable à l'autre?*

4°. *Y auroit-il quelque manière de prévenir l'odeur déſagréable & les effets nuiſibles du rouiſſage dans l'eau?*

Parmi les Auteurs des Mémoires envoyés au concours, il en eſt qui ſe ſont plaints de ce que, le Programme leur étant parvenu trop tard, il leur a été impoſſible d'appuyer leurs principes ſur des expériences multipliées.

En conſéquence, la Société s'eſt déterminée à renouveler l'annonce du même ſujet, & à renvoyer la diſtribution du Prix de 500 liv. à l'année 1785.

Elle conſerve le droit de concours aux ouvrages qu'elle a reçus; elle invite cependant leurs Auteurs à les perfectionner; elle déſire ſur-tout qu'ils traitent avec ſoin la théorie du rouiſſage. C'eſt de cette théorie, qui préſente une queſtion neuve & intéreſſante, que doivent néceſſairement dériver tous les préceptes de pratique. Telles ont été les vues de la Société dans le problème propoſé.

Les Auteurs ne ſe feront connoître ni directement, ni indirectement, mais ils inſéreront dans un billet cacheté leur nom & le lieu de leur réſidence, avec la même deviſe que porteront les Mémoires.

Ils seront adressés, francs de port, à M. l'Abbé *de Vitry*, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture, rue Saint-Dominique, à Lyon; ou envoyés sous l'enveloppe de M. *de Flesselles*, Intendant de la même Ville.

Aucun Mémoire ne sera reçu passé le premier Mars 1785, & le Prix sera décerné dans le courant de Mai de la même année.

Nouveau sujet de Prix proposé pour l'année 1786.

Augmenter, par une culture éclairée, les productions de la terre; tel est depuis long-temps l'objet qui occupe les Societés d'Agriculture. Mais lorsqu'après avoir employé les moyens de multiplier les substances nécessaires aux hommes, elles sont encore insuffisantes pour la consommation, il convient d'avoir recours à l'économie, qui, étant bien dirigée, devient elle-même une nouvelle production.

C'est dans ces vues que la Société Royale d'Agriculture de Lyon, considérant à quel point s'étend la disette des bois en France, croit devoir s'occuper des moyens d'en diminuer l'emploi: pour y parvenir, elle propose le problème suivant:

Trouver le moyen d'augmenter d'environ un tiers, au thermomètre de Réaumur, la chaleur d'un appartement, produite par une cheminée ou par un poële, en ne consommant que la même quantité de bois. Cette quantité sera déterminée par le poids.

Le Prix ordinaire que décerne la Société n'étant que de 300 livres, & ce problème exigeant des expérienees multipliées, elle a accepté avec reconnoissance l'offre d'un de ses Membres, qui unit le goût des Arts agréables à l'amour des Arts utiles, de doubler cette somme. Le Prix sera donc de 600 liv.

Pour la parfaite intelligence de ce problème, on croit devoir ajouter quelques détails.

On suppose qu'au bout de quatre heures, la chaleur d'un appartement où l'on a allumé du feu, soit parvenue au dixième degré au-dessus du terme de la congélation. Pour remplir les vues de la Société, & atteindre au but proposé, il sera nécessaire qu'avec la même quantité de bois, & dans le même intervalle de quatre heures, l'air extérieur étant à la même température, le thermomètre s'élève dans le même appartement à environ 15 degrés; ce qui ne pourra s'opérer qu'en rectifiant les constructions des cheminées ou des poëles connus jusqu'à présent, & en y ajoutant des bouches à feu, ou d'autres secours capables d'augmenter considérablement la chaleur avec la même donnée en bois.

Aucun Mémoire, qui ne contiendroit que des dessins & des plans, ne sera admis au concours du Prix de 600 liv. La Société exige, comme une condition expresse, que les découvertes soient exécutées sous ses yeux.

En conséquence, les Etrangers qui voudront concourir, prendront la précaution de charger quelqu'un à Lyon de l'établissement de leur projet.

S'il arrivoit que la Société ne reçût que des plans, & qu'aucun Artiste ne s'offrît à faire en présence de Commissaires les expériences annoncées par son Mémoire, elle déclare qu'elle n'adjugera que la somme de 300 l. à l'Auteur dont le projet lui paroîtra approcher le plus du but qu'elle se propose.

Les mémoires, plans, dessins, modèles, & le nom de l'Artiste qui doit exécuter l'invention, seront remis, francs de port, avant le premier Janvier 1786, à M. l'Abbé *de Vitry*, Secrétaire perpétuel de la Société, rue Saint-Dominique, à Lyon; ou envoyés sous l'enveloppe de M. *de Flesselles*, Intendant de la même Ville. La Société prévient que ce terme est de rigueur.

Atlas méthodique & élémentaire de Géographie & d'Histoire; dédié à M. le Président Hénault; *par M.* Buy de Mornas, *Géographe du Roi & des Enfans de France, dirigé par le sieur Desnos, Ingénieur-Géographe, & Libraire du Roi de Danemarck, à Paris, rue Saint-Jacques au Globe.*

L'accueil favorable dont le Public a honoré l'Atlas méthodique & élémentaire de Géographie & d'Histoire, a passé les espérances de ses Auteurs. Lorsqu'on publia le *Prospectus*, on n'auroit pas osé se promettre la faveur singulière qu'ont faite les personnes éclairées, de prendre à cette entreprise le plus vif intérêt; de se transporter chez les sieurs *de Mornas* & *Desnos*, pour les honorer de leurs lumières; de jeter les yeux sur les plans, de suivre la marche du burin des Graveurs, afin d'engager, par tout ce qu'il y a de plus obligeant, les Auteurs de cet Ouvrage à en presser l'exécution.

On convient unanimement que nous n'avons pas encore trouvé une méthode simple & facile, qui mette les connoissances géographiques, chronologiques & historiques, à la juste portée des enfans. Dans cet âge tendre, il faut parler aux yeux, & amuser l'esprit, sans trop l'occuper. On a été assez heureux pour réunir ce double avantage. La jeunesse ne peut ordinairement rien apprendre sans un Maître qui sache proportionner les matières à sa capacité, & les lui rendre agréables; mais s'il est possible que quelqu'un s'en passe, on ose dire que ce ne peut être qu'à l'aide de la méthode suivie dans l'Atlas élémentaire, ou d'une semblable, formée sur le plan le plus naturel, le plus simple & le plus propre à instruire. Les enfans trouveront, dans la simplicité des cartes, de quoi se fixer, sans fatiguer leur mémoire, & ces plans simples pourroient leur suffire, s'ils avoient toujours auprès d'eux des personnes capables de leur expliquer clairement le sujet de chaque planche. Mais comme ceux qui se chargent du

pénible emploi de l'éducation n'ont pas toujours les connoiſſances requiſes, & que bien des gens n'ont pas les moyens d'avoir auprès de leurs enfans des perſonnes pour préſider à leur éducation, on a cru devoir joindre l'inſtruction au plan; par-là on a rendu l'atlas élémentaire d'une utilité générale. On a ſimplifié les plans en faveur des enfans, & on y a joint un diſcours analogue en faveur des autres perſonnes, ſoit pour leur inſtruction particulière, ſoit pour celle des enfans qui peuvent leur être confiés; ils y trouveront raſſemblés toutes les richeſſes de la Géographie, de la Chronologie & de l'Hiſtoire.

Le premier des ſoins pour parvenir au but qu'on déſiroit, étoit de faire marcher d'un pas égal la Géographie, la Chronologie & l'Hiſtoire. L'une donne la deſcription des contrées de la terre, l'autre les dates, & la troiſième le récit des faits. C'eſt par cette triple image des événemens, des époques & des lieux, que les impreſſions ſe tracent comme d'elles-mêmes dans l'eſprit, & y dépoſent ce caractère durable qui réſiſte à l'effet ordinaire des temps.

Le ſoin que l'on a pris de mettre dans cet Atlas l'Hiſtoire Sacrée en relation avec l'Hiſtoire Profane, ſoulage la mémoire des Lecteurs, & rend plus facile le ſouvenir des faits de l'une & l'autre claſſe.

On y voit les Empires naître, ſe former, s'agrandir, décroître & s'anéantir; leur enfance même eſt comme un point lumineux, duquel l'œil apperçoit rapidement tous les accroiſſemens ſucceſſifs; & afin que l'imagination les ſaiſiſſe, ſans qu'ils lui échappent, on les a tracés ſur la carte juſqu'au point de la plus grande étendue. Si cet Etat a eu des révolutions, s'il a fait des pertes, on n'a donné le détail que des contrées qu'il occupe, & on a laiſſé en blanc les Provinces perdues, en ne marquant dans leurs limites que la ville Capitale de la Province; mais comme il faut arriver à ce point par degrés, & éviter la confuſion qui peut naître de la multiplicité des objets, on n'a rempli les centres de la carte de cet Etat, que dans la proportion avec laquelle on avance dans ſon Hiſtoire, & on a ſuivi rigoureuſement la chronologie des faits, ſoit dans la lenteur de ſes progrès, ſoit dans la rapidité de ſes conquêtes. Ce ne ſeroit point aſſez pour l'eſprit de ne décrire que la formation d'une Monarchie, ſes révolutions, ſon accroiſſement & ſa décadence; on a ajouté à tout cela une connoiſſance ſuffiſante de ſes Loix, de l'état des Sciences & des Arts qui ont fleuri dans ſon ſein, de la nature de ſon gouvernement, de la religion, des mœurs & des uſages particuliers du peuple qui l'habite, de ſes productions naturelles, enfin de tout ce qu'il y a d'intéreſſant & de curieux, comme batailles, ſiéges mémorables, camps avantageux; & ce ſont ſur-tout ces dernières parties qu'on a exactement travaillées & détaillées, à cauſe de leur utilité.

La préciſion pouvant ſeule éclairer ce tableau, on s'eſt appliqué à y jeter une lumière vive, par l'arrangement naturel des idées, & par la force mutuelle que ſe prêtent, dans une marche combinée, la Géographie, la Chronologie & l'Hiſtoire.

Voilà l'idée générale du plan : il embraſſe une Hiſtoire de l'Univers, une Chronologie générale des événemens, & une deſcription entière de toutes les parties de la terre, de l'eau, de l'air & du ciel. Les ſources pures dans leſquelles on a puiſé, doivent raſſurer le Lecteur ſur l'exactitude des époques & des faits. On a mis à contribution les Ouvrages de nos Savans, les obſervations de nos Académiciens, les découvertes de nos Navigateurs, toutes les recherches enfin par leſquelles on a diſcuté les vérités qui appartiennent à l'Hiſtoire, & on n'a marché qu'à la clarté du flambeau de la critique, toujours occupé de l'heureux mélange de l'utile & de l'agréable. Voici le détail des différentes parties de cet Ouvrage.

Cet atlas eſt diviſé en quatre parties.

La première ne doit être regardée que comme une introduction néceſſaire à l'intelligence des deux autres, & ne devoit être que de quarante cartes ; mais on s'eſt trouvé forcé de la porter juſqu'à cinquante-cinq, par le conſeil de nombre de perſonnes éclairées qui ont cru cette augmentation néceſſaire. Le Public n'a pu qu'y gagner ; il ſe trouve en état d'entendre, & même de rendre raiſon des phénomènes les plus curieux de l'Aſtronomie, relativement au mouvement réel de la terre.

On n'a parlé que de la chronologie hiſtorique, c'eſt-à-dire, de celle qui range les événemens où l'on a lieu de croire qu'ils ſont arrivés, ſans entrer dans des diſcuſſions qui faſſent voir les raiſons qu'on a eues de placer les faits dans un temps plutôt que dans un autre. La partie hiſtorique de cette Science eſt la ſeule qui convienne à la jeuneſſe, à qui l'Atlas élémentaire eſt deſtiné ; c'eſt la plus facile & la plus néceſſaire : on y trouvera tous les temps écoulés depuis le commencement du monde juſqu'à nous, partagés en différentes parties fixées par des époques certaines.

La ſeconde partie eſt compoſée de ſoixante-dix cartes, qui repréſentent les Monarchies anciennes, les Empires & les Républiques dans leur formation, leurs progrès ; & dans les deux extrêmes, le plus haut point de leur grandeur & celui de leur décadence.

La troiſième & la quatrième, plus développées & plus intéreſſantes, conſidèrent tous les Etats ſous les mêmes points de vue que la ſeconde, & elles comprennent cent trente-neuf cartes.

L'Atlas complet renferme donc deux cent ſoixante-ſix cartes, dont chacune forme la juſte meſure d'une leçon qui y eſt gravée ſur les bordures. Afin qu'il n'y eût rien à déſirer du côté de la netteté du burin, on a employé les plus habiles Graveurs de la Capitale.

Pour ſe conformer à tous les goûts, on a mis les cartes ſur trois papiers différens.

1°. ſur la demi-feuille du *Nom de Jéſus*, la carte eſt enluminée au ſimple trait, & ſe vend 8 ſous.

2°. Sur la demi-feuille de *chapelet*, la carte ſe vend 10 ſous.

3°. enfin, grand *in-fol.* ſur la feuille entière du *Nom de Jéſus*, elle ſe vend 12 ſous.

Les plans qui seront tirés de la demi-feuille sur *chapelet*, & sur la feuille entière du *Nom de Jésus*, sont enluminés en plein ; il règne autour une bordure de la largeur d'un pouce, qui sert d'ornement, & qui ne contribue pas peu à relever la propreté des fonds.

TABLE

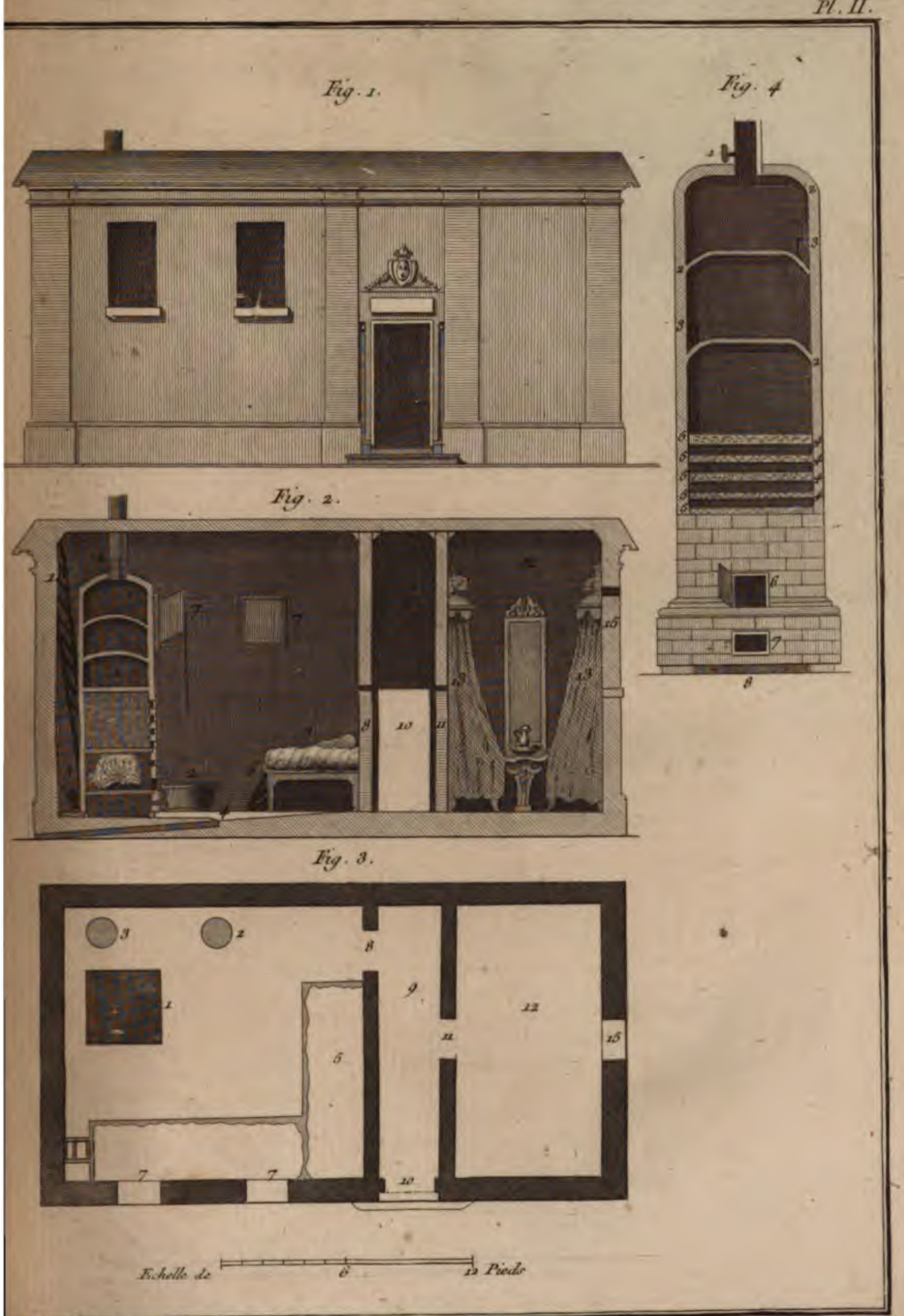
Des Articles contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* Rozier & *Mongez le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Août 1784. VALMONT DE BOMARE.

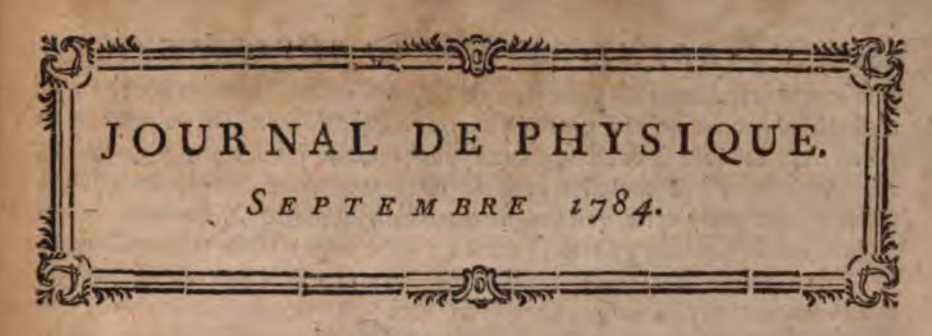

Pl. I.
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 6.
Fig. 1.
Sellier Sc.

Pl. II.



...llier Sculp.

Aoust 1784.



SUITE

DU NOUVEAU VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

Fait dans cette partie du Hainaut, connue ſous le nom de Thiérache;

Par M. MONNET, *Inſpecteur des Mines.*

JE reviens à mon voyage, & je dois dire, qu'après avoir paſſé le vallon dont j'ai parlé ci-devant, & être parvenu dans un autre où ſe trouve une barrière Liégeoiſe, je rencontrai encore de la même pierre qui m'a conduit à la longue digreſſion que je viens de faire; mais celle-ci, formée d'une plus grande quantité de quartz, eſt bien plus ferme: auſſi cette pierre a beaucoup de rapport avec cette eſpèce de granit blanchâtre que les Italiens appellent *granitello*. Cette pierre formoit çà & là dans le ſable des eſpèces de couches obliques, ou s'étoit diſperſé en pièces plus ou moins grandes. C'eſt la même que celle dont j'ai parlé dans la Minéralogie de la France, & qu'on emploie à bâtir les creuſets & tout l'intérieur des fourneaux à fer à Chimay, comme étant très-propre à réſiſter au plus grand feu & le plus long-temps continué, ſans ſe fondre. Ici on l'emploie à paver les chemins, où elle ſe raffermit beaucoup. Je ſerois bien porté à croire que cette qualité de pierre eſt plus dépouillée encore de parties argileuſes que la qualité dont nous avons parlé ci-devant, & qu'elle ne conſiſte guère que dans le mélange de deux parties, la quartzeuſe & la talqueuſe, qui, bien loin, dans leur union, d'être plus diſpoſées à ſe fondre, comme le ſont l'argile & la craie, acquièrent au contraire plus de *réfractéribilité*: mais une autre propriété de cette pierre, non moins remarquable, eſt celle de ſe raffermir au feu, au lieu d'y tomber en poudre, comme le quartz ſeul & bien pur.

Tout le terrain qui eſt au-deſſus de ce petit vallon, eſt fort inculte, & n'eſt guère propre qu'à la production des bois, dont il eſt en effet bien pourvu, & cela à cauſe de cette pierre ou le ſable qui en provient, qui exigeroit d'être mélangé avec de la terre crayeuſe & de l'argileuſe. Quand j'eus paſſé cette vaſte maſſe de terrain applatie à ſa ſurface, & qui n'eſt dominée par rien, j'arrivai dans ce vaſte vallon où ſe trouve Couvin. C'eſt la terminaiſon, de ce côté-ci, du pays aux ardoiſes. A l'aſpect de ce fameux vallon, la ſcène change : au delà, c'eſt le pays au marbre, qui eſt bien moins élevé que celui aux ardoiſes. Mais, avant de quitter celui-ci, il faut faire obſerver un banc énorme de bonne ardoiſe, qui eſt au bas de la côte de ce vallon qui eſt extrêmement rapide, & qui peut bien avoir 4 à 500 pieds de hauteur. Il faut encore faire remarquer dans cette côte des raies de ſchiſte coloré en rouge lie de vin, & à peu près toutes les qualités ou variétés des ardoiſes, excepté les roches quartzeuſes ardoiſées, qui, comme je l'ai dit ci-devant, ne ſe retrouvent plus vers ce côté. Quelle fut ma ſatisfaction, lorſqu'étant deſcendu tout-à-fait dans le vallon, je vis les beaux & ſuperbes rochers de marbre qui forment la côte oppoſée ! Je traverſai bien vîte une prairie qui m'en ſéparoit, quoique remplie d'eau, pour aller les conſidérer à mon aiſe. Je parcourus une partie de cette côte, où j'obſervai des bancs obliques, mais très-irréguliers, & très-difficiles à diſtinguer les uns des autres, parce qu'ils étoient uſés & détériorés conſidérablement; & on n'en ſera point étonné, quand on fera attention que le marbre, quoique la plus compacte & la plus dure des pierres calcaires, s'uſe & ſe ternit aiſément à l'air : auſſi ces rochers ſont gris, & paroiſſent de loin être dans le même déſordre que la plupart des roches de granit dans les montagnes extrêmement élevées. C'eſt à cauſe de cela que je ne pus pas diſtinguer facilement les eſpèces de coquillages que j'y voyois. Je crus cependant y bien reconnoître les eſpèces de ramifications qu'on a nommées long-temps vers de mer, que j'ai déſignées par ce nom dans mon premier voyage, mais que l'on ſait à préſent être formées de ces eſpèces d'oſſelets, connus ſous le nom d'enchrinite par quelques Naturaliſtes, & d'entroques par d'autres. Je ne fus pas peu ſurpris de trouver ici cette ſingulière eſpèce, dont je parlerai dans la ſuite plus amplement, parce que nous en aurons une occaſion favorable.

Lorſque je me fus bien fatigué à viſiter cette côte, je revins ſur mes pas, & je fus à Couvin, qui eſt placé immédiatement au-deſſus d'une petite montagne de ce même marbre, extrêmement eſcarpée, & dont les rochers ſont extrêmement ſaillans. Cette montagne, ſur laquelle il y a un Château fort, poſé preſque perpendiculairement ſur ce bourg Liégeois, offre quelque choſe de triſte & de pittoreſque en même temps. Je ſuivis enſuite ce vallon au delà de Couvin, pour aller à Marienbourg; je paſſai devant la belle forge de M. Déſandrouin, & juſqu'auprès de Fraſnes,

village très-agréablement ſitué. A l'entrée du baſſin de Marienbourg, j'eus le chemin le plus mauvais qu'il ſoit poſſible d'imaginer. Mais près de ce village, je trouvai une agréable petite chauſſée qui me conduiſit à Marienbourg, qui eſt à l'autre extrémité de ce baſſin. Cette plaine appartient à la France, & eſt très-fertile. La rivière, qui ſe groſſit conſidérablement au-deſſous de Couvin par des ruiſſeaux, s'en détourne & ſe porte vers la Meuſe au-deſſus de Vireux, ſur les confins du pays à marbre & de celui aux ardoiſes. J'ai eu peu d'occaſions de faire des obſervations minéralogiques dans ce baſſin, dans lequel il n'y a que des débris de roches calcaires & de quartzeuſes; ce qui prouve que la rivière, qui s'en détourne ſi fort aujourd'hui, y a paſſé autrefois. Mais dans les côtes ou petites montagnes qui entourent ce baſſin, j'ai obſervé avec grand plaiſir des pétrifications de madrépores, de coquilles & de coraux, incruſtés dans la pierre calcaire, ou dans les bancs de marbre ſupérieurs. Il y a au midi de ce baſſin, ou plutôt de Marienbourg, une petite montagne détachée entièrement des autres parties du terrain, que l'on nomme dans le pays *la roche à l'homme*, parce qu'on prétend que jadis il y a péri un homme qui fut écraſé ſubitement par l'éboulement de quelques parties de rocher de marbre, qui s'en détachèrent tout à coup. Cette montagne eſt remarquable, à cauſe des nombreuſes pétrifications des objets dont je viens de parler; & ce qui la rend plus remarquable encore, eſt que ces pétrifications ſont preſque toutes ſéléniteuſes; ce qui ſeroit encore un argument contre l'opinion que nous avons combattue ci-devant, s'il en étoit beſoin; car, par quelle ſingularité, dirions-nous, les madrépores ſe pétrifient ils ſeuls en pierre à fuſil au milieu des bancs de marbre, & étant calcaires eux-mêmes? L'objection ſeroit difficile à réſoudre, tant qu'on ſe tiendroit aux vieilles idées. Mais la choſe eſt aſſez extraordinaire en elle-même, ſans en aller ſuppoſer une ridicule ou bizarre, en croyant que l'eau a charié tout exprès les parties quartzeuſes dans ces madrépores, pour les tranſformer en pierre à fuſil, par préférence au marbre & autres pierres qu'elle a rencontrées en ſon chemin.

Un peu plus loin que cette montagne, toujours dans la dépendance de Liége, on exploite quelques petites mines de plomb, ſur-tout aux lieux nommés *Saniot & Dourb*, où l'on a approfondi de 25 à 30 toiſes. Mais ces mines ne ſont pas des filons, ni même des veines réglées; il ne faut pas même le ſuppoſer dans un tel pays, c'eſt-à-dire, dans un pays ſecondaire. La mine ne s'y trouve que çà & là par petites parties iſolées, & comme plaquées dans la pierre calcaire; cependant obſervant une eſpèce de direction, & ne ſe trouvant à peu près que ſur la même ligne, ou dans un certain banc. C'eſt là ce qu'on peut appeler mine de ſeconde formation, ou mine du pays calcaire & coquillier: auſſi il ſemble que l'eſpèce de minérai que ces mines fourniſſent, quoique de la même nature

que la galène, en diffère beaucoup, non seulement quant à sa configuration, mais encore quant à sa nature intrinsèque; elle se coupe très-facilement, se ternit de même. Comme ces petites mines ne peuvent faire un objet considérable d'entreprise, elles sont abandonnées à la recherche du premier occupant, qui en va vendre le minérai aux Potiers de terre de Givet ou de Liége.

Quand on considère le bassin de Marienbourg, on ne peut s'empêcher de le regarder comme un ancien fond de lac, les ondulations des côtes peu élevées qui l'entourent, l'annoncent, & donnent lieu de croire à un écoulement spontané des eaux. C'est peut-être de là que vient sa fertilité; car dans tous les lieux d'où les eaux s'écoulent ou s'évaporent insensiblement, il reste une grande quantité de vase de terre délayée, comme résidu, qui forme, par le desséchement, d'excellent terreau, & la fertilité primitive de toutes nos plaines n'a pas d'autre origine; toutes ont des bassins plus ou moins profonds d'eau, dans lesquels des rivières & des ruisseaux, qui n'existent plus aujourd'hui, sont venus déposer comme un tribut, la terre qu'ils avoient détachée ailleurs.

De Marienbourg, je fus à Philippeville par le chemin montueux & difficile que donne lieu de tracer ce pays irrégulier à des Paysans qui se dirigent le plus droit qu'ils peuvent; & quoiqu'il n'y ait tout au plus que trois lieues de Marienbourg à Philippeville, je fus plus de cinq heures à les faire; malgré la pluie & le temps le plus affreux, je descendis plusieurs fois de cheval, pour examiner la nature du terrain, & je remarquai ce que j'avois pressenti, qu'à mesure que je m'éleverois & m'abaisserois vers Philippeville, je perdrois de vue quelquefois les bancs calcaires, & que je verrois d'autres bancs ou espèces de filons de schistes noirâtres, dont les feuillets sont très-minces, & qu'on nomme dans le pays *laguesse*. Il est bon de rappeler à cette occasion l'observation que nous avons faite en visitant le terrain qui est au-dessus de Charleville; savoir, que la pierre calcaire y est posée sur l'ardoise. Ici c'est tout le contraire; mais il faut observer aussi que le schiste dont il s'agit n'est pas de la même nature, non plus que la pierre calcaire qui est dessous. On pourroit même regarder ce schiste comme secondaire, eu égard à celui du pays aux ardoises que nous venons de quitter, & dire qu'il n'a été formé qu'après le marbre. Cependant, je dois ajouter que je n'ai pu découvrir dessus aucune empreinte de végétal, comme il est ordinaire d'en découvrir sur cette espèce de pierre dans d'autres pays. Ce que je puis dire encore, c'est que j'ai vu que les bancs de ce schiste se montrent principalement dans les coupes de terrain, & aussi souvent dans les bas que dans les hauts. J'ai passé par un très-vaste vallon, où j'en ai vu ainsi disposé, mais pas la moindre trace de couches de marbre, quoiqu'il me parût que ces bancs de schiste étoient rongés & détruits jusqu'à une grande profondeur; ce qui

me prouva que ces couches étoient à une grande profondeur au-dessous de ce schiste, ou qu'elles n'y existoient pas: mais quand je m'approchai de la hauteur & de la plaine où est située Philippeville, les couches de marbre reparurent très près de la surface du terrein, au point qu'il est quelquefois difficile d'y marcher à cheval.

Philippeville, une des plus agréables petites villes de guerre de la France, placée au bout de cette plaine du côté par où j'arrivai, c'est-à-dire, au midi, se trouve sur la plus grande élévation de terrain qu'il y ait, soit du côté de Givet, soit du côté de Barbançon. Toute la masse qui est au-dessous, qui est la suite de celle qui forme tout ce vaste plateau, est, comme on peut bien le penser, d'après ce que nous avons dit, des bancs de marbre gris. Par-dessus & dans le terreau qui les couvre, il se trouve de la mine de fer, sur-tout près des remparts de la ville, dont la qualité n'est propre qu'à donner du fer cassant, ainsi que s'en est convaincu un Maître de forges d'auprès de Marienbourg, M. Darche, qui, après en avoir fait l'essai, a abandonné toute celle qu'il avoit fait arracher, parce qu'il n'est pas dans l'usage de faire d'autre fer que du fer en barre.

Au dessous de Philippeville, au côté opposé par où j'y suis arrivé, c'est-à-dire, au nord-est, il y a un abaissement de terrain considérable, qui rend de ce côté cette place imprenable. Dans cet abaissement, & très-près du glacis, se trouve une espèce de banc particulier de marbre brisé, c'est-à-dire, formé de parties distinguées & séparées les unes des autres. C'est dans ce banc, qui a 10 à 12 pieds d'épaisseur, qui se dirige à peu près du nord au midi, & qui est encaissé dans d'autre marbre, que se trouve de la mine de plomb pareille à celle dont j'ai parlé ci-devant: elle est, comme celle-ci, tendre & terne, fort pauvre en argent, & ne mérite d'être exploitée que pour le plomb seul, qui s'en sépare très-bien, au moyen du fer qui s'unit à son soufre, qualité qu'on peut même reconnoître dans cette espèce de minérai, par sa flexibilité & son peu de luisant, qui sont dus à l'abondonce de son soufre, & à son union pure & simple avec le plomb; ce qui est important à remarquer; car il s'en faut bien que toutes les espèces de ce minéral de plomb aient cette propriété, comme on pourroit le croire d'après les principes connus de la Chimie. L'antimoine, & une sorte de blende particulière qui se trouvent assez communément dans les minérais de plomb des montagnes primitives, y met un obstacle invincible. La mine dont nous parlons n'est pourtant pas de nature à promettre de grands avantages, il faut en convenir, & il n'est malheureusement que trop ordinaire d'en trouver de pareilles dans ce pays; car, outre que le minéral de plomb y est disséminé çà & là, & souvent en très-petites parties jointes intimément au marbre, sa position est peu avantageuse à son exploitation, étant dans un penchant qui n'est

pas aſſez grand pour permettre aux eaux de s'écouler par une galerie horizontale, d'autant encore que le banc qui contient cette mine eſt preſque perpendiculaire à l'horizon; de ſorte qu'il faudroit s'y plonger, & élever les eaux à meſure par une machine mue par des chevaux; car il n'y a là aucun courant d'eau pour cela.

Outre cette mine de plomb, on en trouve beaucoup d'autres dans l'étendue de ce pays à marbre, entre Philippeville, Givet & Vireux, qui conſiſtent, ainſi que celle-ci, dans l'union des parties du minérai de plomb avec la pierre calcaire, & quelques parties aſſez grandes pour pouvoir en être détachées; mais lorſqu'on en a entrepris l'exploitation en règle, le produit n'a jamais été capable de compenſer les frais. Telles ont été ſur-tout les mines de Treignes, peu éloignées de Vireux, entrepriſes par une Compagnie de Givet, qui y a fait beaucoup de recherches inutilement. Il eſt vrai que ces recherches ne ſont jamais perdues pour la Minéralogie. Un de nos Ingénieurs des mines, M. le Roy, qui y a été employé, a obſervé qu'à 30, 35 pieds de profondeur au-deſſous de la ſurface du terrain, il ſe trouve un filon, ou plutôt un banc de ſpath calcaire blanc de 24 pieds d'épaiſſeur, dans lequel il s'eſt trouvé diſperſé, au lieu de minérai de plomb, du minérai de fer blanc & ſpathique, avec de la terre ochreuſe & un peu de quartz. La Compagnie, après avoir fait traverſer ce banc par une galerie, eut pour toute récompenſe une petite veine de minéral de plomb, qui deſcendoit très-obliquement, & qui ſe coupa bientôt dans la profondeur.

Le pays au marbre s'étend, ſans preſque aucune interruption, de Philippeville à Givet, dans l'eſpace de ſix lieues; & dans cette étendue, il ſe trouve beaucoup de bancs de beau marbre, & propres, à cauſe de leur bonne épaiſſeur, à beaucoup d'emplois. Il y en a une carriere conſidérable près de Franchimont, exploitée par des Entrepreneurs de Rance, village célèbre de la Principauté de Chimay, dont nous aurons bientôt occaſion de parler. Ces Entrepreneurs en tirent de très-beaux blocs de couleurs variées. C'eſt de cette carrière, de celles d'auprès de Rance, & de celle d'auprès de Clermont, village auſſi du pays de Liége, d'où l'on a tiré les plus grands blocs de marbre qu'on ait tranſportés à Paris, ſur-tout pour la place de Louis XV. J'ai fait mention, dans la première partie de la Minéralogie de la France, de l'induſtrie de ces Entrepreneurs pour tirer très-facilement ces énormes maſſes de marbre du fond de leurs carrières, au moyen d'un treuil de fer qui, placé dehors, enroule autour de ſon axe une chaîne de fer attachée au bloc, lequel monte par un plan incliné tout au long de deux poutres placées à quelques pouces l'une de l'autre.

Au-deſſous de Franchimont, du côté de Givet, je rencontrai, pour la première fois, dans ce pays, des griſites & des cornes d'Ammon, dont

quelques-unes étoient entières & parfaitement changées en pierre calcaire ſpathique. Revenu à Philippeville, j'obſervai que la partie du pays à marbre qui eſt à l'oueſt nord-oueſt de cette ville, où ſe trouve Barbançon, Beaumont, Rance & Chimai, n'offre aucune partie du minérai de plomb; qu'ainſi ce n'étoit qu'entre Philippeville, Givet, Virieux & Marienbourg, qu'il falloit les chercher; ce qui me parut une ſingularité digne de la plus grande attention, mais qui ne laiſſe aucun eſpoir de découvrir la cauſe de cette différence.

Philippeville eſt, comme Marienbourg, entourée de tous les côtés des terres de Liege; ainſi, les obſervations que je vais rapporter ſont entièrement faites ſur ce terrain étranger à la France. Au-deſſous de Philippeville, un peu au delà de la pente dont j'ai parlé, on apperçoit bientôt une énorme croûte ou nappe ſableuſe & graveleuſe, dans laquelle on rencontre ſouvent de la terre mélangée d'ochre rouge & jaune, au-deſſous de laquelle il eſt rare qu'on ne trouve pas de la mine de fer. C'eſt ſur-tout ſur les Paroiſſes de Senzeille & de Saumoi, où cette mine ſe trouve communément; & quant à celle qui eſt réputée la meilleure, elle ſe trouve au lieu nommé *la croix de fer*, de la dépendance de la Juriſdiction de Florent. Toutes ces mines, bonnes ou mauvaiſes, ſervent à entretenir un bon nombre de fourneaux, tous ſur le pays de Liége. Depuis la ceſſion que la France a faite aux Etats de Liége d'une partie de ce terrain, pour avoir un équivalent autour de Philippeville & de Marienbourg, il n'a plus été permis aux Maîtres de forges des terres de France, d'y venir prendre de la mine pour alimenter leurs fourneaux. Ces minérais de fer ſont preſque tous en petits morceaux, ou arrondis. Ce ſont ſouvent de petites géodes, c'eſt-à-dire, creuſes en dedans; elles ſont jaunâtres, ou couleur de tabac d'Eſpagne, & preſque toujours mélangées avec de la terre graſſe, qui exige un lavage exact, pour les en débarraſſer. Si nous comparons ces minérais, pour la qualité, avec ceux qu'on trouve au-deſſous des remparts de Philippeville, on ſera bien étonné d'y trouver une ſi grande différence; elle eſt pourtant telle, que le fer produit par les bonnes mines des lieux que je viens de nommer, eſt un des plus excellens que nous ayons, c'eſt-à-dire, flexible, doux & nerveux, tandis que, comme nous l'avons déjà dit, celui qui provient des mines de Philippeville eſt fort caſſant ou aigre, & n'eſt propre qu'à faire ce qu'on appelle du potin. D'où peut donc venir une ſi grande différence, ſinon d'une matière étrangère qui ſe trouve dans l'un de ces minérais, & qui empêche qu'on ne puiſſe donner au fer le nerf ou fibre flexible qui le rend tenace & difficile à caſſer? Il n'y a pas d'exemple encore que des minérais de fer, ſous la forme de grains ou morceaux arrondis, en aient donné de mauvais; & les Maîtres de forges en ſont inſtruits, tandis que celle qui, comme celle de Philippeville, eſt en plaques inégales, cellulaires ou bourſoufflées, en donne toujours de mauvais. J'eſpère que

lorſqu'on aura raſſemblé un plus grand nombre d'exemples à cet égard, on développera la cauſe de cette étrange différence. Il eſt vrai que j'ai ſoupçonné, mais peut-être à tort, que le zinc, que j'ai démontré, il y a long-temps, exiſter dans pluſieurs ſortes de ces minérais de fer, pouvoit en être la cauſe. Mais quand il ſeroit vrai que cette différence ſeroit due au zinc, il reſteroit encore à ſavoir dans laquelle des deux qualités de minerais dont je parle, le zinc exiſte, & ſi le zinc eſt ou contraire ou favorable à la malléabilité du fer. C'eſt en combinant de ce ſemi-métal avec du fer de toutes les qualités, qu'on peut être inſtruit de ce dernier point; & quant au premier, il faut avoir recours à l'analyſe & aux eſſais de M. Margraff. C'eſt ce que je n'ai pu faire juſqu'ici, mais que j'eſpère faire lorſque j'aurois plus de loiſir: en attendant cependant, ſi nous portons notre attention ſur les minérais de fer de la Champagne, de la Bourgogne & du Berri, nous ſerons tentés de croire que le zinc n'eſt point contraire aux bonnes qualités du fer; car tous ces minérais en contiennent, & le fer qu'ils donnent eſt fort bon.

Tandis que j'étois occupé à obſerver les différentes ſortes de fouilles d'où l'on tiroit les minérais de fer, un orage des plus effroyables vint m'aſſaillir, & m'obligea à me réfugier le plus promptement poſſible dans l'un des Villages que j'ai nommés ci-devant. Etant entré dans la première maiſon que je rencontrai, j'appris du maître de cette maiſon, & d'un autre Payſan qui lui tenoit compagnie, qu'au lieu dit *le bois des Moines*, à trois quarts de lieue de Florent, on avoit découvert depuis peu, en creuſant le terrain, un arbre entier changé en pyrite à l'extérieur, & en charbon en dedans. Les Payſans qui avoient fait cette découverte, prenant la couleur jaune & brillante de la partie de cet arbre pyritiſé, pour une mine d'or, comme toutes les autres pyrites qu'ils avoient découvertes auparavant, ils s'étoient empreſſés à le dépecer & à le tranſporter chez eux, pour lui faire ſubir les mêmes opérations qu'aux autres pyrites, & tout auſſi vainement, comme on doit bien le penſer, pour en tirer un or qui n'y exiſtoit pas. Ces Payſans s'étoient complétement ruinés à ce travail, comme tant d'autres victimes de ce préjugé, que je n'ai eu que trop d'occaſions de rencontrer en mon chemin, & languiſſoient triſtement dans ce village: ayant entendu parler de moi, ils vinrent m'offrir leurs ſervices, & me racontèrent ce qu'ils avoient fait. Ils me conduiſirent enſuite au lieu dont je viens de parler, & j'y obſervai les reſtans de leurs pyrites, mais qui, ayant été expoſées long-temps à l'air, étoient toutes effleuries & converties en vitriol.

Le changement de cet arbre en pyrite n'étoit pas un phénomène extraordinaire pour moi. J'en avois déjà obſervé de pareils à Goincourt, près de Bauvais, & près de Saint-Quentin & de Chauni. Ce ſeroit bien là encore l'occaſion de demander à ces Naturaliſtes, qui penſent que la

Nature

Nature ne produit plus de nouvelles matières, & que ces changemens ne sont opérés que par le transport & le dépôt que l'eau fait ; comment ils conçoivent que l'eau ait pu faire ce dépôt, & d'où elle le transportoit dans un terrain sableux, qui n'est dominé par rien ; & ensuite il faudroit encore leur demander comment l'eau, qui ne sauroit tenir un atôme de pyrite en dissolution, a pu s'en charger. Je sais bien qu'on a eu assez de confiance en cette hypothèse, même de nos jours, pour s'en servir à expliquer de pareils changemens ; mais c'est ce qui m'étonne. C'est ainsi malheureusement que, bercé par de pareils préjugés, la Minéralogie reste au berceau. Cependant, si on vouloit y faire attention, peut-être verroit-on, comme je l'ai dit plusieurs fois, & notamment dans mon Essai de Minéralogie, qu'à mesure que le bois se détruit, son phlogistique, devenant libre, s'unit à l'eau dont le bois est pénétré, & que de cette union résulte, par une fermentation qui est inconnue, l'acide vitriolique ; & que cet acide une fois formé, s'unit à une autre partie du phlogistique, & forme le soufre ; ce qui est connu comme possible par tous les Chimistes. Supposez donc que les choses se passent ainsi, vous ne trouverez plus de difficultés à expliquer la formation de la pyrite d'une manière naturelle ; car vous trouverez de la chaux de fer dans le bois même à laquelle le soufre s'unit très-facilement, comme je l'ai démontré dans ma Dissertation sur la Minéralisation, & se convertit même en fer parfait dans cette union, comme je l'ai démontré dans mon petit *Traité de la Dissolution des Métaux*. Mais je pense que toutes ces opérations ne se font pas spontanément & insensiblement, comme on pourroit le croire d'après cette explication, & d'après ce qui se passe dans nos laboratoires. La Nature n'a pas besoin de travailler les matières les unes aux dépens des autres, comme nous : je pense donc qu'elle fait toutes ses opérations dans le même temps, & j'ajouterai même que je crois qu'à l'occasion du dégagement du phlogistique, ce principe de la métallisation, elle convertit toute la substance terreuse du végétal en fer. Si cette opinion paroît invraisemblable, du moins elle ne paroîtra pas absurde comme la première, lorsqu'elle sera examinée avec attention.

Après avoir fait l'observation qui m'a arrêté si long-temps, je dirigeai mes pas vers un gros village nommé Sélarieux, qui est placé dans un grand enfoncement ou creux garni de ce schiste noirâtre & à petits feuillets, dont nous avons déjà parlé. C'est ici le passage d'un autre banc de ce schiste, ou bande schisteuse, comme s'exprime M. Guettard, qui a été rongé & détruit dans le fond de ce village par le ruisseau qui y coule. Quand on a passé ce creux, on ne trouve plus que du marbre jusqu'à Barbançon & Beaumont. Ici l'aspect du pays devient riant, & fait connoître qu'on s'avance vers ce beau pays qu'on nomme, à proprement par-

ler, le Hainaut, mais qui ne préfente que rarement des objets qui puiffent fixer l'attention des Naturaliftes, à moins qu'on n'y creufe la terre, parce qu'étant plat, il eft couvert par un terreau fort épais.

Je continuai à marcher, jufqu'à ce que je fuffe en face d'un village nommé le Boffus, qui n'eft pas fort éloigné de la grande route, où je favois qu'il y avoit une grande carrière de marbre. Cette carrière eft digne en effet d'être vue, non pas par rapport à la beauté du marbre, qui n'eft que du commun, c'eft-à-dire, du bleu, mais par la grandeur & l'épaiffeur de fes bancs, dont quelques-uns ont 7 à 8 pieds d'épaiffeur; de là je fus à Beaumont, qui eft une ville de la Principauté de Chimay, affife fur un maffif des plus curieux à voir, par l'énorme quantité de petites couches de pierres calcaires tuffacées. J'appelle ainfi la pierre calcaire, qui, comme celle des environs de Paris, contient beaucoup de fable & d'autres parties étrangères à la nature de la terre calcaire. Le maffif fur lequel eft fitué Beaumont, eft coupé prefque perpendiculairement à l'oueft fud-oueft, & cette coupe en fait de ce côté-là un rempart inacceffible, ayant plus de 100 pieds de hauteur. Quand j'ai confidéré cette grande coupe, & le détour que fait la petite rivière qui coule au bas de ce maffif, je n'ai pu me refufer à croire qu'il n'y avoit eu là un bien plus grand courant d'eau, qui a battu & miné ce maffif, en s'y brifant avec force; car on ne peut fuppofer, avec quelque vraifemblance, que cet ouvrage ait été fait par le volume d'eau qui y coule actuellement: & il ne faut pas s'étonner de ce difparate; par-tout vous le trouverez; ce qui démontre évidemment que la quantité d'eau diminue infenfiblement, & que la partie folide de notre globe augmente à proportion que la partie liquide diminue; & s'il faut encore étendre ce principe, j'ajouterai, que par-tout vous verrez les bornes de la mer & des rivières reculées; par-tout vous trouverez d'anciens courans d'eau defféchés, & même des rivières confidérables, à en juger par les collines ondulées qu'on voit encore. Mais cette partie effentielle de la Minéralogie, qui eft effrayante, par les conféquences qu'elle préfente, & qui peut influer fur le fyftême général du monde, fera étendue un jour dans un autre Mémoire où je décrirai d'anciens cours de rivières de la France, qui n'exiftent plus. J'efpère faire voir alors, appuyé par les faits que me fournira l'Hiftoire, que les rivières & les fleuves actuels ont été plus volumineux qu'ils ne le font maintenant, & qu'il exiftoit en France un grand nombre de vaftes lacs, comme dans l'Amérique Septentrionale, & dont à peine il nous refte des traces aujourd'hui.

Quand j'eus fait ces remarques, & obfervé qu'il exiftoit du grès véritable aux environs de Beaumont, & qui me parut de la qualité perfectionnée que j'avois obfervée, ailleurs que dans ce pays, je fus à Clermont, village du pays de Liége déjà cité, pour vifiter les carrières de marbre qui font

tout auprès. Dans un de mes précédens voyages, j'avois vu à la vérité ces carrières; mais il me restoit à y examiner, mieux que je n'avois fait, ces espèces de ramifications que j'ai dit se trouver sur les petits bancs droits de ces carrières, & qui accompagnent les grands bancs, dont on tire, comme je l'ai dit encore, de très-beaux blocs de marbre. Après donc avoir bien examiné ces ramifications, & en avoir dépecé quelques-unes, je puis dire que la découverte est bien plus importante que je n'avois cru alors, & que c'est maintenant, aux yeux des Naturalistes, un nouvel être, dont ces petits osselets, qu'on nomme étoiles de mer, enchrinites ou entroques, sont des parties. Le plus difficile maintenant est de savoir quel est cet être singulier; si son organisation étoit animée ou inanimée. On peut bien faire toutes ces questions, quand on voit que toutes les parties de cette singulière production marine, lorsqu'elles sont réunies ensemble, ne laissent aucun vide qui puisse faire croire qu'un animal ait pu y exister. C'est ici un grand sujet de méditation pour les Naturalistes, sur-tout pour ceux qui s'occupent uniquement des êtres étrangers à la terre. A ce sujet, je dois annoncer que MM. Charoyer freres, dont l'un est Curé à Gercourt en Lorraine, & l'autre Prêtre de la Congrégation de l'Oratoire, deux Savans du premier ordre en Minéralogie, & dont tant de Voyageurs ont profité, sans jamais en faire mention; que ces deux savans Naturalistes, dis-je, avoient déjà observé depuis long-temps, dans les bancs de pierre calcaire qui entourent leur village, de pareilles ramifications, & en avoient même obtenu une entière, parfaite & très-bien conservée: ils en avoient de plus disséqué une, & recomposé une autre, en en réunissant les parties qu'ils avoient trouvées dispersées dans la pierre; par-là, ils avoient appris à connoître quel étoit l'usage de ces petits osselets, qu'on connoissoit depuis long-temps, mais dont on ignoroit l'usage, & qu'on regardoit même comme des jeux de la Nature.

Après avoir ainsi rectifié l'observation que j'avois faite la première fois que j'avois visité les carrières de Clermont, je me dirigeai sur Barbançon, qui est un joli petit bourg appartenant à la France, lequel est situé dans un creux formé par la dégradation du marbre, & vraisemblablement par celle du schiste qui le couvroit, & dont on voit des restes au-dessous du Château, qui est posé sur une éminence ou massif formé intérieurement par du marbre. Par delà le Château, il se trouve encore des bancs de marbre gris de 2 à 3 pieds d'épaisseur. Au côté opposé de ce creux, les choses sont un peu différentes: on y voit de très-petites couches d'un marbre coloré de différentes couleurs, & par dessus un sable extrêmement fin, qui s'étend depuis le commencement de ce creux jusqu'auprès de Rance, qui en est éloigné de deux lieues.

Rance est ce village de la Principauté de Chimay, dont j'ai déjà parlé, & qui est devenu célèbre par l'exploitation des carrières qui se trouvent

auprès, & parce qu'il eſt l'entrepôt de toutes les autres carrières qu'on exploite dans tout ce pays à marbre. Tous les habitans de ce beau village ſont Marbriers & Sculpteurs, & preſque tous riches. On peut juger par ce village, de l'effet que peut produire le déſir de faire fortune.

Il n'y a maintenant auprès de Rance que deux carrières en exploitation; l'une où les bancs ſont preſque perpendiculaires à l'horizon, & qui ont de 4 à 7 pieds d'épaiſſeur. Ces bancs, qui ſont ſéparés par des intervalles de quelques pouces, garnis de terre graſſe de différentes couleurs, ce qui donne la facilité de les exploiter & d'en ſéparer aiſément les blocs les plus grands, repréſentent des eſpèces de murailles les unes derrière les autres. Les bancs de cette carrière, qui eſt fort près du village, ſont d'autant plus précieux pour les Marbriers de Rance, qu'ils ſont colorés en beau rouge & vert ſur un fond blanc & gris, & que les marbres de cette eſpèce ſont très-rares dans la Thiérache. La ſituation & l'état de ces bancs exigent, comme nous venons de le dire, beaucoup moins de précaution & de peine pour les exploiter, que les bancs horizontaux; car dès qu'on a dépouillé un de ces bancs de tout ce qui l'entoure, & qu'on l'a approfondi auſſi bas qu'on l'a pu, ou ſelon l'intention qu'on a d'en tirer des blocs plus ou moins grands, on le ſcie, & puis on le renverſe ſur deux poutres qui ſont poſées ſur le plan incliné de la carrière; on lui attache une chaîne de fer, & on le retire, par le moyen d'un treuil, hors de la carrière.

L'autre carrière eſt à un grand quart de lieue de Rance, & eſt placée dans un enfoncement que j'ai lieu de croire avoir été fait, au moins en grande partie, par l'exploitation même de cette carrière; ce qui fait ſuppoſer qu'il y a fort long-temps qu'on a commencé à l'exploiter. Ici les bancs ſont horizontaux, mais auſſi ils ſont de l'eſpèce commune, c'eſt-à-dire, du marbre bleu ou gris; & il eſt bon de faire obſerver, comme une ſingularité de ce pays, dont il eſt très-difficile de rendre raiſon, que les bancs de marbre coloré de diverſes couleurs, ſont preſque toujours droits, ou approchent plus, par leur penchant, de la ligne perpendiculaire que de la ligne horizontale, tandis que les bancs qui ſont horizontaux, ou qui approchent plus de la ligne horizontale que de la ligne perpendiculaire, ſont preſque toujours de ce marbre commun & coloré en bleu. Il faut encore remarquer, comme une autre ſingularité de ce pays, qu'il eſt fort rare de trouver dans les bancs couchés autant d'épaiſſeur que dans ceux qui ſont droits. On en voit une preuve ici; car il s'en faut bien que les bancs de cette dernière carrière ſoient auſſi épais que ceux de la première: outre cela, ils ſont communément briſés, ce que l'on voit encore ici, tandis que les bancs droits ſont plus continus, & préſentent des eſpaces plus étendus en largeur & ſous-diviſion. Les bancs de cette carrière ſont diviſés, ainſi que ceux de la première carrière, par une

terre qui eſt bleuâtre comme eux; ce qui donne lieu de croire que la pâte dont ſont formés ces bancs, contient de la terre argileuſe, & qu'elle en eſt colorée comme cette eſpèce de marne; ce qu'on peut y démontrer, au moyen de l'acide nitreux, qui diſſout très-promptement la terre calcaire, & laiſſe celle qui ne l'eſt point en arrière. On peut y démontrer, de la même manière, une petite partie de ſable qui entre aſſez communément dans la compoſition de tous les marbres, mais en bien moindre quantité que dans bien d'autres; & la preuve que les marbres de la Thiérache ſont peu mélangés de parties étrangères, c'eſt qu'ils ſe convertiſſent tous en fort bonne chaux.

De Rance, je fus à Chimay, pour y terminer mon voyage; car au delà, c'eſt-à-dire, à une petite demi-lieue de cette ville, au-deſſus d'un village qu'on nomme Forges, ſe retrouve le pays aux ardoiſes, que nous avons quitté au-deſſus de la vallée de Couvin. C'étoit décrire un grand demi-cercle autour de ce pays à marbre, comme nous en avions décrit un autour du pays aux ardoiſes auparavant. Mais le pays aux marbres ne finit pas là; il s'étend encore fort loin du côté d'Aveſnes & de Saint-Vaaſt, comme je l'ai dit dans mon premier voyage. Chimay eſt placé entiérement ſur le marbre, & eſt adoſſé même contre une petite montagne, dont les bancs uſés repréſentent des rochers informes & hériſſés d'aſpérités. Il ne me reſte plus qu'à parler d'un banc énorme de ce ſchiſte, qui coupe ou qui traverſe les bancs de marbre, ou les couvre en quelques endroits, lequel ſe trouve entre Rance & Chimay. C'eſt le plus vaſte que j'euſſe encore vu. Le grand chemin paſſe à travers; & comme on a été obligé de le tailler pour l'y faire paſſer, on a à droite & à gauche comme deux grands murs de ce ſchiſte, où l'on voit tout à ſon aiſe l'ordre & l'arrangement de ſes feuillets. C'eſt dans un enfoncement aſſez conſidérable, ſurmonté des deux côtés, ſur-tout de celui de Chimay, des bancs ou couches de marbre; & ce qui peut paroître bien extraordinaire, c'eſt que ce ſchiſte, ſi près du marbre, eſt néanmoins privé de parties calcaires. Mais on ne doit point être étonné de cette ſingularité, quand on en voit tant d'autres dans le règne minéral, qui ſont infiniment plus difficiles à expliquer.



VOYAGE

A LA PARTIE DES MONTAGNES DE CHAILLOT-LE-VIEIL,

Qui avoisinent la vallée de Champoléon en Dauphiné ; & considérations & vues sur ces montagnes & sur celles du Champsaur, qui tiennent aux premières ;

Par M. PRUNELLE DE LIERRE.

L'ANNONCE d'un superbe volcan éteint au sein des Alpes du Dauphiné, a fait dresser la tête aux Naturalistes (1) ; tout a concouru dans cette circonstance à exciter leur attention. D'un côté, l'assertion la plus complette & la plus positive, *basaltes prismatiques*, *laves spongieuses*, *schorl*, & même *bitume ;* assertion encore avancée par M. le Chevalier de Lamanon, avantageusement connu comme Physicien & comme Naturaliste ; de l'autre, MM. Guettard & Faujas de Saint-Fond avoient parcouru le Dauphiné en 1775 & 1776, & n'avoient découvert le foyer d'aucun volcan éteint. M. de Saussure encore, un des Naturaliste - voyageurs les plus instruits, & divers autres, sans parcourir nos Alpes dans toute leur étendue, en avoient reconnu plusieurs des principaux points, & n'y avoient observé l'existence d'aucun volcan éteint.

M. Villard est le seul qui ait employé l'expression, *couleur de lave*, en parlant du gluten d'une brèche qu'il avoit observée dans les montagnes de Chaillot-le-Vieil, pendant un voyage qu'il fit au mois d'Août 1781 au pic du même nom, le point le plus élevé de cette chaîne, mais qui l'est moins que les hautes montagnes de la Berarde (2).

---

(1) Voyez les Affiches du Dauphiné du 10 Octobre 1783, n°. 23.

(2) Voyez, dans le Journal de Physique du mois d'Avril 1783, le Mémoire intéressant de M. Villard sur la Météorologie & la Botanique de quelques montagnes du Dauphiné.

M. Villard est Médecin de l'Hôpital Militaire de Grenoble, Professeur de Botanique, Physicien, Naturaliste & Observateur. Pendant le voyage que nous avons fait ensemble, il a pris les hauteurs avec un baromètre qu'il avoit construit lui-même d'après les principes de M. de Luc.

Le 10 Octobre 1783, époque à laquelle cette annonce parut sur les Affiches de Dauphiné, j'habitois une campagne près de Grenoble; quelques personnes qui vinrent me voir, m'en firent part, & me demandèrent ce que je pensois de cette découverte: je répondis qu'il falloit voir les échantillons annoncés par M. de Lamanon.

J'avoue que plus j'y réfléchissois, en examinant le n°. 151 des cartes de l'Académie, moins je pouvois me persuader l'existence de ce volcan. La considération qui agissoit sur moi, c'est que le Drac & les eaux de tous les torrens qui s'écoulent par la vallée de Champoléon, & par celle du Champsaur, débouchent dans la plaine de Grenoble, & ne nous apportent rien de volcanique. Je présumai dès-lors que le volcan annoncé étoit une carrière de pierres connues sous le nom de *variolites* du Drac.

Cependant les échantillons n'arrivoient pas. M. Villard, dont j'ai parlé précédemment, ainsi que le R. P. Ducros (1), me pressoient pour faire le voyage des montagnes de Chaillot-le-Vieil avec eux. M. de Marchèval, alors Intendant de la Province, le désira. Enfin, nous partîmes le 28 Octobre 1783, & nous arrivâmes à Champoléon le 29 au soir.

Le 30 Octobre, à six heures du matin, nous partîmes à pied de Champoléon, où nous avions couché (2), pour nous rendre au Chatelard, un de ses hameaux. Nous y trouvâmes l'obligeant M. l'Abbé Chevalier, Recteur d'une Chapelle qui produit environ 400 liv., & qui a été fondée pour procurer une messe dans tous les temps aux habitans de ces lieux, éloignés d'environ un quart de lieue de Champoléon, dont l'accès leur est souvent intercepté, soit par les neiges, soit par le Drac, & par le

---

(1) Le R. P. Ducros, Cordelier, Bibliothécaire de la Bibliothèque publique, & Garde du Cabinet d'Histoire Naturelle de Grenoble, au zèle, à l'activité & aux lumières duquel ces établissemens sont si fort redevables, a été jusqu'à présent du petit nombre des Savans qui aiment mieux observer que se faire imprimer, & dont le silence est une véritable privation pour le Public.

Qu'il me soit permis d'ajouter, que la Bibliothèque publique de Grenoble, composée d'environ 54000 volumes, est peut-être, en France, le premier monument public utile qui ait été élevé par une souscription patriotique. De tous les établissemens littéraires, les Bibliothèques publiques paroissent être le plus universellement utiles, parce que ceux de ce genre tiennent à tous les points de la Littérature.

(2) Nous en repartîmes le 1er Novembre. L'on doit prévenir les Naturalistes qui voudroient faire ce voyage, qu'il faut porter des vivres, lorsqu'on ne peut se contenter de laitage, & qu'il n'y a aucune Auberge à Champoléon où l'on puisse trouver à coucher. Les chevaux seuls ne sont pas mal. M. le Curé de Champoléon, qui connoissoit M. Villard, eut l'honnêteté & l'humanité de nous céder son lit; M. Meunier, autre connoissance de M. Villard, & l'unique Bourgeois du pays, nous en donna aussi un. Ce sont les mois d'Août & de Septembre, & non celui d'Octobre, qu'il faut choisir pour voyager aux montagnes.

ruiſſeau que forment les eaux de Touron. Le Fondateur de cette Chapelle étoit un de ces hommes qui s'expatrient pour quelques mois de l'année, ou pour une portion de leur vie, ou pour toujours, & qui, à force d'économie & d'induſtrie, trouvent l'aiſance & la fortune que le pays de leur naiſſance leur refuſe, mais auſſi qui n'exige leurs ſoins & leurs ſueurs que pendant une partie de l'année.

Après avoir reconnu les rochers ſur leſquels le Chatelard eſt bâti, nous en partîmes à ſept heures du matin. C'eſt là où nous commençâmes à examiner dans les lieux de ſon origine la pierre le plus ſouvent brune ou rougeâtre, qui, ſelon ce que nous penſons, a trompé M. le Chevalier de Lamanon. Nous avions pour guide le nommé Joſeph Bernard, dit Raymond, habitant de ce hameau, & qui avoit auſſi accompagné ce Naturaliſte (1).

Nous prîmes la route du Chapeau; nous y arrivâmes à huit heures, après avoir gravi preſque toujours ſur un granit feuilleté.

Le Chapeau eſt une maſſe de rocher de la même nature que celle du Chatelard, ſituée au pied & au levant des crêtes de la montagne appelée le Puy de Péoroi. Le Chapeau offre des pyrites cubiques & des efflorefcences vitrioliques martiales. La pierrre dans laquelle ſe trouvent ces pyrites & ces efflorefcences, eſt griſe pour l'ordinaire.

L'on nous aſſura que M. de Lamanon penſoit que la partie efflorefcente de cette pierre étoit bitumineuſe.

Au nord du Chapeau, en prolongeant le flanc oriental de la montagne du Puy de Péoroi, nous parcourûmes la Drouvaire, qui s'étend au nord juſqu'à Val-Eſtret. La partie la plus élevée de cette montagne touche aux crêtes du Puy de Péoroi, & ſa baſe eſt bornée à l'eſt par la vallée de Champoléon. Tout ce que nous avons vu de la Drouvaire eſt en granit feuilleté, recouvert d'une pelouſe uniforme dans ſa plus grande étendue.

La hauteur la moins conſidérable de la Drouvaire eſt d'environ 1148 toiſes.

Nous quittâmes la Drouvaire pour nous élever par les crêtes ardues du Puy de Péoroi, dont une des principales eſt d'environ 1250 toiſes plus élevée que le niveau de la mer. Toutes ces crêtes, en y comprenant celles de la montagne de l'Adrets, au midi de celles du Puy de Péoroi, & au deſſus du Chatelard, ſont en granit feuilleté.

Parvenus au premier ſommet du Puy, nous découvrîmes Peyrenière, c'eſt-à-dire, pierre noire. Cette montagne eſt comme une pyramide à

(1) Jean Eſcalier Roux, du lieu de Péoroi, hameau voiſin de celui de Chatelard, a auſſi ſervi de guide à M. de Lamanon.

quatre

quatre faces, formée par une pierre du même genre que celle du Chapeau & du Chatelard, & dont la base repose sur le granit feuilleté qui se montre à la Drouvaire, & aux crêtes de la montagne du Puy de Péoroi & de l'Adrets.

Nous avons parcouru trois des faces de cette pyramide, dont la pointe, appelée le grand sommet du Puy, ou le haut Puy, est élevée de 1400 toises à peu près au-dessus du niveau de la mer, & d'environ 200 au-dessus des crêtes du Puy de Péoroi.

Ces trois faces offrent un tableau singulier de dégradation, depuis la pointe de la pyramide jusqu'à sa base. Les fragmens de toute grandeur qui les couvrent, & la couleur rougeâtre dominante de ces fragmens, peuvent en imposer au premier coup-d'œil. Ces ruines rougeâtres sont nommées terres rouges de Touron; elles cachent les couches inférieures de la pierre qui compose cette pyramide, & proviennent de la dégradation des supérieures.

La première des trois faces que nous avons parcourues, est à l'est, & paroît avoir pour base les crêtes du Puy de Péoroi. La seconde face est au midi; elle regarde le bas du vallon de Touron, appelé Planiure. La troisième est à l'ouest, en face de la montagne de l'Arche. C'est sur-tout cette troisième face qui, en particulier, porte le nom de terres rouges de Touron. La quatrième face de Peyrenière est au nord, du côté de Val-Estret, qu'elle a en perspective. Elle nous a paru à pic, & ne pas offrir, comme les trois autres, un semblable tableau de dégradation, parce que la partie la plus élevée des couches regarde Val-Estret, ou plutôt la montagne de la mine, celle de Maucros & le pic de Chaillot-le-Vieil, le point le plus élevé des montagnes de ce nom. Ces montagnes sont au nord-ouest de Peyrenière.

Les ruines rougeâtres qui couvrent les trois premières faces de la pyramide, cachent, comme nous l'avons remarqué, aux yeux de l'observateur les couches inférieures qui composent le massif de Peyrenière, & proviennent de la dégradation des supérieures. Cela est sensible jusqu'à l'évidence, sur-tout lorsque, regardant la première face, on observe à gauche le bord ou l'arête sud-est de la pyramide. On reconnoît plusieurs couches parallèles entre celles, qui composent ce bord sans interruption, depuis la base jusqu'au sommet de la pyramide; de manière que la couche supérieure, formée de la variété grise de cette pierre, est la partie la plus aiguë de ce bord, & lui donne la forme d'une arête tronquée assez légèrement pour son élévation; puisqu'autant que ma mémoire peut me le rappeler, je ne crois pas que la plus grande largeur de cette couche supérieure excède 4 ou 5 toises. Ces couches, inclinées au sud-est, font, avec l'horizon, un angle d'environ 50 degrés, & par conséquent coupent la montagne de Peyrenière du nord-ouest au sud-est dans

le ſens des bords ou arêtes de la pyramide, correſpondans à ces points de l'horizon.

Les faces de Peyrenière qui ſont à l'eſt & au ſud, ſont creuſes dans le milieu, depuis à peu près le ſommet de la pyramide juſqu'à ſa baſe. Cette cavité en ſection longitudinale conique, paroît due à l'action des eaux qui ont creuſé ſur la ligne du milieu de ces deux faces, & qui forment les ſources qui ſont au bas. Les eaux ſe réuniſſent plus abondamment ſur les faces eſt & ſud, parce que, comme nous venons de l'obſerver, les couches de Peyrenière étant inclinées au ſud-eſt, préſentent leur pente au ſud-eſt; ce qui fait que ſur les faces eſt & ſud, les eaux ne peuvent s'y perdre. Elles ont coulé d'abord en ſuivant la loi de leur attraction reſpective, dont l'effet, tout étant égal d'ailleurs, a dû les porter avec plus de force ſur la ligne centrale des faces, que vers les bords. Ce premier effet ayant eu lieu, c'eſt-à-dire, la première impreſſion cave étant formée, les eaux ont agi alors, non ſeulement en raiſon de leur attraction reſpective, mais auſſi en raiſon des progrès de la pente vers la ligne du milieu de chacune de ces faces. Cette tendance des eaux à ſe porter ſur la ligne du milieu, doit non ſeulement creuſer ſur cette ligne, mais encore déterminer les ruines ou fragmens de cette pierre à ſe porter vers cette même ligne, & par conſéquent à dégarnir les bords; ce qui eſt cauſe que les couches qui compoſent l'arête ſud-eſt de la pyramide, ne ſont pas couvertes de ruines, & ſont au contraire très ſenſibles à la vue.

La pierre qui compoſe Peyrenière eſt de la même nature que celle que l'on voit au Chapeau & au Chatelard; ſa couleur eſt ou griſe ou verte, ou d'un brun rougeâtre plus ou moins foncé. Cette dernière couleur eſt la dominante, & la ſeule même qui ſoit d'abord ſenſible à la vue, non ſeulement parce que la pierre ainſi colorée paroît la plus abondante, mais auſſi par la raiſon que la verte, & même la griſe, bruniſſent vers la ſuperficie, lorſqu'elles ſont expoſées au contact & à toutes les influences de l'atmoſphère.

Cette pierre eſt en général très-légèrement attirable à l'aimant. Il y a des morceaux qui n'ont aucune action ſenſible ſur le barreau aimanté ſuſpendu.

La pierre du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, appartient à la claſſe des roches formées tout à la fois par dépôts & par criſtalliſation. Pluſieurs des noms admis parmi les Naturaliſtes, peuvent convenir à différentes parties de cette pierre, mais aucune n'en peut donner une idée préciſe & complette. Les roches de cet ordre me paroiſſent n'avoir jamais été conſidérées & préſentées dans leur enſemble par aucun Naturaliſte: c'eſt ce qui fait qu'on ne peut pas les nommer, mais ſeulement les décrire.

La pierre donc du Chapeau, du Chatelard & de Peyrenière, lorſ-

qu'elle eſt humectée avec le ſouffle, offre une odeur terreuſe plus ou moins ſenſible (1). Celle qui, à la fracture, a le grain le plus fin, le plus uni, le plus mat, le moins lamelleux & le moins brillant, eſt celle qui paroît la moins hétérogène dans ſes parties. L'on peut obſerver, dans quelques morceaux de cette variété, une tendance à ſe rompre en fragmens à ſurfaces planes, angulaires & poligones. Cette tendance à la vérité paroît ſouvent determinée par des lames ſpathiques qui coupent la pierre dans divers ſens; mais ces lames n'exiſteroient pas, ſi la pierre n'avoit eu des gerçures & des fentes propres à les contenir. Ces gerçures ou ces fentes n'ont pas toujours été formées en ligne droite; cela paroît aſſez aux veines ſpathiques, irrégulières & branchues que l'on peut obſerver dans cette pierre: mais toujours eſt-il vrai que les fiſſures en lignes droites, ou les veines ſpathiques qui les rempliſſent, ne ſe trouvent que dans la pierre dont le grain eſt plus uni, & qui paroît le plus homogène. C'eſt à la décompoſition de ces veines ſpathiques que ſont dues les manières de priſmes irréguliers que M. de Lamanon a pris pour des baſaltes priſmatiques. Le morceau que ce Naturaliſte a envoyé au Cabinet public d'Hiſtoire Naturelle de Grenoble, pour échantillon de cette eſpèce de baſalte, eſt traverſé diagonalement par une veine ſpathique.

La pierre, au contraire, qui a le grain le moins fin, le moins uni & le plus lamelleux, eſt conſtamment la plus hétérogène. Il m'a paru que le grain lamelleux étoit dû ſur-tout à des parties ſpathiques que l'œil ne diſtingue pas ſouvent de la pâte ou cément qui forme le fond ou la baſe de la pierre même. Ces parties ſpathiques ne paroiſſent pas intimément mélangées avec la propre ſubſtance de la pierre, mais comme engagées dans ſon ſein. Cela eſt très-ſenſible dans une pierre du même genre, que le R. P. Ducros a ramaſſée dans la vallée de Champoléon, près de Val-Eſtret.

(1) Je n'ai pas voulu employer le nom de pierre de corne, pour exprimer le cément qui forme la baſe de la pierre de Peyrenière, parce que ce ſeroit un véritable abus de mots, que de donner celui-ci à toutes les pierres qui offrent l'odeur terreuſe, lorſqu'elles ſont humectées avec le ſoufre. La plupart des ſchiſtes argileux ont cette propriété, ainſi que quelques pierres à chaux. Ce nom ne m'a pas paru mieux convenir au cément argileux de la pierre de Peyrenière, formée par dépôt & par criſtalliſation. Pour que le mot *pierre de corne* préſente une idée déterminée, il faut reſtreindre ſon ſens, & l'appliquer uniquement aux pierres argileuſes primitives, ou granits argileux, dont le genre paroît commencer où les pierres finiſſent, & finir où les pierres ollaires commencent. La pierre de corne paroît être un ſchorl, dont la criſtalliſation eſt moins parfaite & moins vive; au point que l'on pourroit la conſidérer comme un ſchorl altéré, plus dans ſa criſtalliſation que dans ſes parties conſtituantes. Les grandes maſſes criſtalliſées offrent rarement dans leur enſemble des criſtalliſations vives & parfaites; ſur-tout lorſque les ſels pierreux qui les conſtituent ne ſont pas les plus durs & les plus inaltérables.

Je n'ai apperçu aucun fragment de ſchorl dans la pierre du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, que j'ai examinées.

C'étoit un galet brunâtre, dont la ſurface étoit poreuſe ; à la fracture, la partie poreuſe avoit une profondeur d'1, 2, & juſqu'à 4 lignes, & le milieu a offert un grain lamelleux brunâtre, dû à des lames ſpathiques brillantes, colorées par une ocre martiale interpoſée. Les pores de la ſurface ſont dus à la décompoſition du ſpath. J'ai mis dans l'acide nitreux un fragment de ce galet récemment fracturé, & qui n'y étoit plongé qu'en partie ; la portion plongée eſt devenue poreuſe, tandis que celle qui ne l'a pas été, conſerve ſon grain lamelleux, qu'elle doit au ſpath qu'elle renferme, comme dans des cloiſons ou alvéoles (1).

Lorſque ces alvéoles ſont plus grands, c'eſt alors que le ſpath calcaire y paroît d'une manière plus ſenſible en grains plus ou moins arrondis; c'eſt alors la pierre glanduleuſe, connue des Naturaliſtes ſous le nom de *variolite du Drac*. La baſe de cette pierre eſt plus communément brune, mais ſouvent auſſi elle eſt verte.

Dans ces alvéoles, l'on diſtingue auſſi de la ſtéatite verte; quelquefois la ſtéatite eſt au centre du ſpath ; d'autres fois le ſpath eſt au centre, & la ſtéatite tapiſſe les parois de l'alvéole ſous une forme criſtalline ſtriée, du centre à la circonférence. Le ſpath prend auſſi cette forme ſtriée. J'ai vu, dans un galet caſſé du Drac, de la ſtéatite brillante criſtalliſée. Le plus ſouvent, la ſtéatite des alvéoles eſt verte, ſans éclat & ſans apparence de formes criſtallines.

Aux environs de Lamure, on trouve une pierre d'un brun rougeâtre, ſemblable à celle de Peyrenière, qui renferme des ſphéroïdes de ſtéatite verte. Cette pierre n'offre aucun grain ſpathique, & ne produit aucune effervescence avec l'acide nitreux. Tel eſt l'unique échantillon que j'ai vu, & que l'on remit au R. P. Ducros, lorſque nous paſsâmes à Lamure, en allant à Champoléon.

Quoique le quartz ne ſoit pas auſſi ſenſible, à beaucoup près, dans la pierre de Peyrenière que les parties calcaires, néanmoins on peut l'y voir, & quelquefois même criſtalliſé. Il s'y manifeſte encore par la facilité avec laquelle l'acier tire quelquefois des étincelles de cette pierre, même la plus homogène en apparence.

Le galet poreux dont j'ai parlé ci-devant, étoit traverſé par une veine de ſpath ſéléniteux : il n'étoit nullement attirable à l'aimant.

Ces pierres renferment encore des pyrites martiales, & quelquefois des pyrites cuivreuſes. Ces dernières, en ſe décompoſant, donnent lieu à des mines d'azur & vert de cuivre, mais elles paroiſſent fort rares.

La pyrite martiale eſt beaucoup plus ſenſible dans la variété griſe, que dans la brune & la verte; & cette variété griſe, qui ſouvent devient brune

---

(1) En général, toutes les pierres de ce genre qui ont un grain lamelleux, deviennent poreuſes dans l'acide nitreux.

vers sa surface, doit cette couleur à la décomposition par la voie sèche de cette même pyrite, cubique d'ordinaire. La couleur grise de cette variété paroît due à l'état pyriteux dans lequel se trouve le fer qu'elle renferme. L'on peut présumer que cette pyrite résulte de l'eau-mère qui a produit les sels pierreux calcaires que renferme ce dépôt, & qui, tenant le fer & le soufre en dissolution l'un par l'autre, rend leur mélange cristallisable. Ce qui favorise cette étiologie présumée, c'est que la variété grise de Peyrenière offre à l'œil une cristallisation moins distincte, moins triée, moins séparée du cément argileux, que les variétés vertes & brunes: aussi on ne voit dans la première ni nœuds, ni facettes. Le rapprochement des parties calcaires cristallines n'a pu s'opérer avec autant de facilité que dans les autres, parce que le fluide étoit plus dense, plus gras, plus visqueux, qualités apparemment qui rendent le fluide un vrai dissolvant du fer.

Je dois observer que des fragmens de la variété grise, plongés dans l'acide nitreux, deviennent légèrement poreux; effet dû en partie à l'action de cet acide sur ces pyrites, souvent très-peu sensibles à la vue.

Les trois variétés, brune, verte & grise, de cette pierre, renferment un peu de mine de fer attirable, mais qui n'est pas sensible à la vue; presque toutes font mouvoir un très-bon barreau aimanté suspendu, mais le plus souvent d'une manière presque imperceptible. Il y a des morceaux pour lesquels il est immobile; & de toutes ces variétés, la grise est celle qui fait le moins d'impression sur lui.

Parmi tous les fragmens que j'ai présentés à ce barreau, je n'en ai trouvé qu'un seul qui lui fît faire la révolution entière sur son pivot.

Outre les substances dont nous venons de parler, ce cément argileux renferme encore des fragmens graniteux & calcaires, dont les angles sont pour l'ordinaire très-peu arrondis ou usés; de manière que cette pierre constitue alors une vraie brèche, susceptible d'un assez beau poli, dont on voit des couches considérables à Peyrenière.

Parmi les fragmens engagés dans cette pierre, ceux qui m'ont paru les plus communs sont de la nature des roches argileuses feuilletées. Peut-être que la montagne de Peyrenière est due en partie à des roches de ce genre, brisées & délayées dans un fluide par des révolutions & par des courans.

Les fragmens calcaires de la brèche de Peyrenière sont une pierre grise d'un grain fin, uni, très-égal, mat, & sans brillant pour l'ordinaire. Lorsqu'on les met dans l'eau forte, ils font une effervescence assez vive; & après la dissolution ils laissent un dépôt non soluble argileux.

Quoique ces fragmens, au premier aspect, ressemblent à la variété

grise de Peyrenière, dont nous avons parlé, néanmoins ils en diffèrent. La première renferme des pyrites cubiques, & devient poreuse dans l'acide nitreux; les dernières au contraire ne m'ont paru offrir aucune pyrite, ni aucuns pores ou cavités, lorsqu'ils ont été plongés dans l'eau forte.

Lorsque cette brèche a été long-temps exposée aux influences de l'atmosphère, ces influences usent & dévorent lentement la partie calcaire, & par-là produisent des cavités. Souvent le cément qui lie ces fragmens est très peu sensible dans cette brèche.

Lorsque les grains ou sphéroïdes de stéatite verte ou de spath calcaire, ainsi que les parties calcaires non apparentes, viennent à se décomposer ou à quitter les alvéoles qui les renferment, alors si l'on refuse même de prendre garde à la variété verte, la variété brune de Peyrenière, du Chapeau & du Chatelard, prend une apparence de lave poreuse, qui peut en imposer au premier coup-d'œil, mais dont on peut bientôt se désabuser, 1°. par le poids de la pierre, qui en général est plus pesante que la lave poreuse, sur-tout dans les morceaux d'un volume un peu considérable; 2°. par le simple coup-d'œil, la lave poreuse est moins onctueuse & plus sèche à la vue, si je puis m'exprimer ainsi; 3°. à l'œil nu & à la loupe, il n'y paroît rien de vitreux; 4°. en cassant la pierre, on voit que les cavités ne sont que vers la surface, & que l'intérieur est solide, & montre les nœuds calcaires entiers; 5°. en observant la pierre poreuse de Peyrenière avec la loupe, ou même à l'œil nu, on reconnoît que les parois des cavités de cette pierre ne sont pas lisses & unies comme ceux des laves poreuses & des scories des fourneaux; 6°. enfin, cette pierre poreuse, ainsi que toutes les pierres du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, ne m'ont paru offrir, ni dans leur détail ni dans leur ensemble, aucuns des caractères essentiels attribués jusqu'à présent aux productions volcaniques par les Naturalistes les plus exercés dans cette partie de la Lithologie, & encore moins le complément de ces caractères.

Je dois observer ici, que la variété grise de cette pierre ne renferme que des pyrites martiales, le plus souvent très-peu sensibles, & cubiques pour l'ordinaire, ainsi que du spath calcaire en veines, & des parties de la même nature, que l'on ne peut distinguer du fond, avec lequel elles se confondent. Je n'ai observé le spath calcaire & la stéatite en grains & en sphéroïdes, que dans les variétés brunes & vertes. Le bord ou l'arête sud-est de la pyramide de Peyrenière, dont nous avons parlé, est de la variété grise.

Enfin, il résulte de ce qui précède, que la pierre du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, est formée *par cristallisation & par dépôt*; que la pâte ou cément argileux qui en fait la base, est plus ou moins mélangée de parties quartzeuses, & le plus souvent calcaires; que souvent aussi elle renferme des fragmens de différens genres de pierres, & qu'alors

elle constitue une véritable brèche. Les parties calcaires mélangées paroissent s'être cristallisées à mesure que les bancs de cette pierre parallèles entre eux se formoient.

Je suis porté à penser que les grains ou sphéroïdes de spath calcaire, qui se voient dans cette pierre, doivent leur naissance au rapprochement des molécules cristallines homogènes, disséminées & suspendues dans la pâte en partie terreuse & encore fluide de cette pierre, laquelle, comme nous venons de le dire, doit sa forme tout à la fois au dépôt & à la cristallisation. L'on sait en général que les parties les plus homogènes ou similaires, & sur-tout les cristallines, ont une tendance à se rapprocher, lorsque la proximité & toutes les circonstances favorables à ce rapprochement le permettent. C'est aussi à cette tendance qu'ont les parties les plus pures pour se réunir, que sont dues les sphéroïdes de stéatite verte.

Ce phénomène du rapprochement des parties similaires & pures, est sur-tout sensible dans la pierre connue sous le nom de *variolite de la Durance*. Cette pierre verdâtre est le plus souvent parsemée de sphéroïdes ou nœuds blanchâtres en rayons divergens. Quelquefois il y a de ces rayons divergens qui se prolongent au delà de la circonférence naturelle de ces nœuds, & qui se perdent dans le cément verdâtre qui l'environne. A coup sûr, ces nœuds & ces rayons n'ont pu être formés que lorsque toute la substance de la pierre étoit dans un état de fluidité.

Les silex, les agates, les jaspes, les calcédoines, les cacholons, &c., peuvent aussi fournir des exemples de ce rapprochement des parties similaires cristallines qui se sont séparées des chaux métalliques des parties argileuses, & des différentes substances avec lesquelles elles étoient mélangées: mais ce tableau ne feroit ici que surcharger ce Mémoire.

L'on voit à Peyrenière, que les roches glanduleuses à nœuds calcaires viennent se confondre avec les brèches mélangées. Les variolites de la Durance appartiendroient-elles à un même ordre de pierres, qui ne différeroient de celles où se trouvent les variolites du Drac, que par la nature des substances qui les composent? C'est ce qui ne peut guère se vérifier que dans les lieux mêmes où elles ont pris naissance.

Avant d'exposer ce que je présume de la situation primordiale de la montagne & des couches de Peyrenière, je dois considérer un instant le bassin de Touron. La forme de ce bassin peut être comparée, par une approximation éloignée, à la coupe conique d'un entonnoir, mais dont le côté méridional, formé par la montagne de la Provéra, est très-escarpé, ou plutôt à pic. Les crêtes de la montagne de l'Adrets & du Puy de Péoroi limitent Touron au levant; Peyrenière est au nord, & paroît s'élever au-dessus de cette partie de la coupe de l'entonnoir. Enfin, la montagne de l'Arche borne Touron en partie au nord. Cette dernière montagne est formée par couches, dont l'inclinaison s'écarte peu de la

Les eaux du baſſin de Touron ſe réuniſſent au bas & au midi de ce baſſin, vers le pied de la montagne de la Provéra, où elles forment une caſcade appelée *la piſſe* : là commence une gorge nommée *la cereine blanche*, au fond de laquelle coule le ruiſſeau de Touron. Au bas du baſſin de Touron, à une diſtance peu éloignée de la caſcade, & ſur la gauche du ruiſſeau, on voit les *foreſtes* de Touron, eſpèce de village qui ſert d'abri aux troupeaux & aux bergers, ainſi que de laiterie. Cette gorge ſe prolonge juſqu'aux Fermonts ou Frémonts (1), & ſe termine à la vallée de Champoléon. C'eſt à peu de diſtance des Fermonts que le ruiſſeau de Touron mêle ſes eaux à celles du Drac.

En conſéquence de ce que j'ai annoncé plus haut, je reviens à Peyrenière, pour expoſer ce que je préſume ſur la ſituation primordiale de cette montagne, dont la pointe ſe nomme le haut Puy, ou le grand ſommet du Puy.

Il faut ſe rappeler que Peyrenière a la forme à peu près d'une pyramide qui paroît appuyée ſur la partie boréale du cône de l'entonnoir de Touron, au-deſſus duquel elle s'élève ; que la face oueſt de cette pyramide eſt ſéparée de l'arche par un ravin qui fait partie des muandes de Touron, & qui ſe termine au nord par un précipice correſpondant au Val-Eſtret ; que cette pyramide eſt compoſée de couches inclinées au ſud-eſt, qui font avec l'horizon un angle d'environ 50 degrés, & qui coupent Peyrenière du nord-oueſt au ſud-eſt dans le ſens des arêtes ou bords de la pyramide correſpondans à ces points de l'horizon.

Il eſt à propos de ſavoir encore, 1°. que le pic de Chaillot-le-Vieil eſt au nord oueſt de Peyrenière, c'eſt-à-dire, qu'il correſpond à l'angle nord-oueſt de la pyramide, & à la direction aſcendante des couches ; 2°. que dans cette direction entre le pic de Chaillot-le-Vieil & Peyrenière, il y a la montagne de Maucros, la plus proche de ce pic, enſuite l'extrémité méridionale de la montagne de la mine, toutes les deux en granit feuilleté, & enfin un eſpace vide qui forme le précipice au nord du ravin de Tou-

---

dans plusieurs endroits des montagnes des Cévennes, on emploie le mot *mua*, pour exprimer l'action de faire mouvoir les troupeaux d'un pâturage à l'autre.

M. Villard a auſſi obſervé que, dans le Valgodemar, le Champſaur & tout le Gapençois, on ſe ſert du mot *mue*, pour exprimer, *changer de place* ; & en particulier, que l'on dit *muer l'enfant*, pour dire *changer ſes langes*.

Il y a beaucoup de mots en Dauphiné, & ſur-tout dans nos montagnes, qui tiennent à des racines celtiques.

La plus grande partie des pâturages élevés du Dauphiné ſe louent à des Pâtres de Provence, qui viennent au printemps, & s'en retournent l'automne.

(1) Ces deux noms ſont le même ; ils ſont aſſez communs dans les pays de montagnes, & ils paroiſſent toujours déſigner des villages ou des hameaux qui ſe trouvent placés, comme celui-ci, à l'entrée d'une gorge qu'ils ferment.

ron, & qui fait partie de Val-Eſtret; 3°. que la face nord de Peyrenière eſt en perſpective de Val-Eſtret; 4°. que ſa face orientale, qui s'élève au-deſſus de la chaîne des crêtes du Puy de Péoroy & l'Adrets, eſt en face d'une gorge par où coule une des branches du Drac, & eſt parallèle, ainſi que cette chaîne & la Drouvaire, à la partie boréale & ſupérieure de la vallée de Champoléon, qui peut être conſidérée comme le prolongement de Val-Eſtret; 5°. que les couches de Peyrenière, comme on les obſerve à l'angle ſud-eſt de la pyramide, courent viſiblement du nord-eſt au ſud-oueſt; de manière que ſi l'on conçoit leur largeur prolongée dans ce ſens, elles iroient fermer Val-Eſtret d'un côté, & de l'autre le ravin qui eſt entre la montagne de l'Arche & la face occidentale de Peyrenière; 6°. qu'il eſt très-certain que ces couches, dont la ſupérieure forme aujourd'hui l'arête ſud-eſt de Peyrenière, & a environ 4 à 5 toiſes de largeur; qu'il eſt, dis-je, très-certain que ces couches ont eu primordialement une largeur ou une étendue infiniment plus conſidérable; 7°. que les rochers du Chatelard & du Chapeau, qui paroiſſent avoir une exiſtence iſolée, ſont abſolument ſemblables à celui de Peyrenière.

Plus j'enviſage ces conſidérations, & l'état actuel des lieux dont je viens de tâcher de donner une idée, moins je puis me refuſer à celle qui me repréſente Peyrenière, le Chapeau & les rochers du Chatelard, comme faiſant, dans leur premier état, une ſeule maſſe du même genre, qui couvroit les crêtes de l'Adrets, du Puy de Péoroi, ainſi que la Drouvaire, & dont les couches ſe prolongeant au nord eſt, élevoient le ſol de cette partie de la vallée de Champoléon au niveau peut-être des crêtes du Puy de Péoroi & de l'Adrets.

Cette même idée me repréſente encore les couches de Peyrenière inclinées vers le ſud-eſt, s'appuyant ſur les montagnes de la mine & de Maucros, & finiſſant vers le pic de Chaillot-le-Vieil.

Alors le baſſin de Touron, ainſi que Val-Eſtret, la vallée de Champoléon & les gorges qui y aboutiſſent, n'exiſtoient pas, du moins telles qu'elles ſont. La révolution qui les a creuſés, a détruit la partie non exiſtante de cette maſſe; c'eſt elle qui a fait diſparoître la communication entre les rochers du Chatelard, celui du Chapeau & Peyrenière; c'eſt elle qui a découvert la Drouvaire, & les crêtes du Puy de Péoroi & de l'Adrets, qui, plus ſolides, n'ont pas cédé à l'action deſtructive des courans qui en étoient les agens. C'eſt ſans doute cette même révolution qui a creuſé le baſſin de Touron, & la gorge de la cereine blanche par laquelle les eaux de ce baſſin s'écoulent, ainſi que le ravin formant partie des muandes de Touron, qui ſépare l'Arche de Peyrenière, & enfin l'eſpace en forme de précipice qui termine ce ravin au nord, & qui ſépare Peyrenière de la montagne de la mine.

L'on peut encore obſerver que le courant qui s'étoit établi par Val-

Eſtret, a dû être le principal agent de cette ruine. Il a agi avec d'autant plus de facilité, que la maſſe primordiale de Peyrenière lui préſentoit en face la partie la plus élevée de ſes couches.

C'eſt ſans doute aux révolutions de ce genre & de cette époque que ſont dus les débris immenſes qui ont donné lieu aux dépôts qui compoſent par couches parallèles entre elles, & le plus ſouvent auſſi avec l'horizon, la plupart des côteaux & des baſſes montagnes appelées tertiaires par quelques Naturaliſtes, ainſi que le ſol de la plus grande partie de nos plaines. On peut obſerver des dépôts de ce genre depuis Ponteaux, à une lieue au delà de Lamure, dans le Beaumont & le Champſaur; ils forment le plus ſouvent le ſol de ces vallées, recouvert par la terre végétale. La couche de cette terre eſt ordinairement peu profonde, mais elle eſt rendue féconde par pluſieurs canaux d'arroſage (1), creuſés par la main des habitans, & dirigés & conſervés en partie par leur propre induſtrie.

La vallée de Champoléon ſeroit fertile, ſi les torrens qui la partagent ne la couvroient de galets dans ſa plus grande étendue. Ce ſpectacle de dévaſtation, commun à une partie du Champſaur même & à la plupart des vallées profondes qui ſe trouvent dans les Alpes, fait éprouver un ſentiment pénible au Voyageur qui les parcourt. Il me ſemble que le Naturaliſte, même le plus occupé de ſon objet, ne peut s'en défendre. Qu'il me ſoit permis d'ajouter, que l'Obſervateur doit bien ſe garder de ſe refuſer aux premières impreſſions de ce ſentiment, tout pénible qu'il eſt. C'eſt par le ſentiment que l'homme tient à ſes ſemblables; c'eſt par le ſentiment qu'il les aime; c'eſt par lui qu'il en eſt aimé. Tout ce qui ne touche qu'à l'eſprit tient de trop près à l'amour-propre, pour ne pas le rendre égoïſte. Le ſens aride de ce mot n'a été univerſellement compris que dans ce ſiècle froid & brillant comme la glace, où l'eſprit *ſyſtématiſe*, calcule & raiſonne; où il s'exalte ſeul, & où il paroît faire de ſi grands pas vers les choſes ignorées; tandis que le cœur ſe refroidit & ſe deſsèche, & que les Beaux Arts perdent leur chaleur & leur vie.

Avant de terminer ce Mémoire, je ne puis me diſpenſer de conſidérer un moment la chaîne des montagnes qui borne le Champſaur au nord, depuis la vallée de Champoléon juſqu'à la Motte en Champſaur.

La pierre qui compoſe cette chaîne eſt en général ſemblable à celle de la montagne de l'Arche; elle eſt formée d'un cément calcaire de la même nature que les grandes montagnes calcaires oppoſées, qui limitent la vallée du Champſaur au midi. Souvent ce cément paroît pur, mais plus ſouvent encore il renferme des fragmens étrangers plus ou moins conſidérables, & dont les angles ſont pour l'ordinaire peu arrondis.

---

(1) Le canal des Herbeys, qui prend ſes eaux dans le Valgodemar, a plus de 3000 toiſes de longueur.

L'on peut obferver, dans quelques-unes de ces brèches, que la fubftance brune de Peyrenière s'y montre, comme nous l'avons déjà remarqué.

Dans quelques parties de cette chaîne, l'on voit, ainfi qu'à l'Arche, des bancs formés de la pierre rougeâtre de Peyrenière; ce que nous avons vérifié à notre retour de Champoléon, en paffant au-deffous de Rochas-Roux, entre Chaillolet & les Combes. Nous y avons ramaffé des échantillons d'une brèche abfolument femblable à celle de Peyrenière.

Enfin, & en général, la pierre dont ces montagnes font formées, eft compofée de granits divifés en fragmens ou en poudre, lorfqu'ils ont été argileux, unis & mélangés avec un fel calcaire, dans le temps qu'il étoit fluide & diffout.

Dans quelques endroits de cette chaîne, & fur-tout près de Rouarenches, l'on obferve des manières de colonnes ou prifmes irréguliers, formés par la brèche qui compofe ces montagnes. Ces prifmes ont 1, 2, & jufqu'à 4 à 5 toifes de hauteur: la plupart paroiffent adhérens au rocher, & comme implantés fur les bancs ou couches de la montagne, & leur formation paroît due à la dégradation des montagnes, fur la pente defquelles ces prifmes font difperfés.

Quelle eft la caufe qui a dégradé les couches de ces montagnes, de manière que plufieurs de leurs parties ont été détachées, & que quelques autres font reftées en place fous la forme de prifmes irréguliers? Eft-ce d'anciens courans qui les ont formés? Eft-ce la main lente du temps qui les a taillés, & qui agit encore pour détacher les parties voifines, tandis qu'elle refpecte les parties des prifmes mêmes? Enfin, les parties de ces colonnes vraiment fingulières font-elles plus dures que celles qui les avoifinent? ou bien le cément qui les lie a-t-il plus de ténacité, a-t-il mieux réfifté aux influences de l'atmofphère, que celui qui uniffoit les parties dégradées? C'eft, je l'avoue, ce que j'ignore encore. Jufqu'à préfent, il ne s'eft préfenté à mon efprit aucune idée qui m'ait fatisfait affez pour m'y arrêter, comme préfentant une étiologie fondée fur quelques faits connus.

Il eft vrai que le temps nous preffoit lorfque nous avons été à Rouarenches, & que nous n'avons pu qu'en donner très-peu à l'obfervation.

Je dois ajouter que le plus grand nombre de ces colonnes prifmatiques m'a paru toujours exifter fur des parties de ces montagnes dont les pentes n'excédoient pas 40 degrés; ce qui paroît indiquer que, quelle que foit la caufe qui a dégradé le fol de ces pentes & taillé ces colonnes, de femblables colonnes n'ont pu exifter fur une pente plus rapide.

Depuis Champoléon, les montagnes que l'on voit fur la rive gauche de la partie du Drac qui partage la vallée de ce nom, offrent auffi, comme celles de la rive droite, la brèche ancienne, & la pierre ou cément calcaire

pur. Toutes ces montagnes mélangées reposent très-sensiblement sur les montagnes graniteuses auxquelles les premières viennent s'adosser. Ces montagnes mixtes paroissent former ici un intermédiaire entre les grandes montagnes calcaires pures & les granits.

Tel est le résultat de mon voyage aux montagnes de Chaillot-le-Vieil, que je n'ai pu me dispenser de rendre public; 1°. parce que M. de Lamanon l'a desiré (1); 2°. parce qu'il me semble qu'il offre des choses qui, jusqu'à présent, n'ont pas été décrites d'une manière assez précise & assez complette; 3°. enfin, parceque les faits que ce Mémoire présente pourront peut-être déterminer quelques personnes à les examiner de plus près, avant d'en faire la base de quelque systême.

Au reste, ce n'est point M. de Lamanon que je contredis; c'est uniquement ce que j'ai vu que j'expose. Je désire sincèrement être rectifié dans les choses où je me serai trompé, & que la vérité paroisse dans tout son jour.

Je dois encore faire observer que c'est sur-tout dans les grandes montagnes que le Naturaliste le plus instruit, le plus de bonne foi, & le moins systématique, est exposé à être surpris par l'erreur; il y est, pour ainsi dire, abandonné à tous ses piéges. L'illusion souvent séduisante du premier apperçu, le peu de temps qu'il a pour observer, la fatigue, l'épuisement, & la sensation accablante & douloureuse qui en résulte, les dangers enfin auxquels s'expose le Naturaliste, offrent une foible idée des obstacles qui sans cesse tendent à l'arracher à l'attention nécessaire pour bien observer, & dans laquelle il ne peut se maintenir ou se rétablir que par une sorte de lutte continuelle.

Fait & terminé à Grenoble le 4 *Avril* 1784. PRUNELLE DE LIERE.

---

(1) En conséquence, le R. P. Ducros, qui n'a reconnu aucun volcan dans la vallée de Champoléon, a communiqué son sentiment à cet égard à M. de Lamanon, dans la correspondance que ces deux Naturalistes ont eue ensemble. Quant à M. Villard, il n'a point eu l'avantage, ainsi que moi, de correspondre avec M. de Lamanon; mais il a été le premier à rendre publique sa façon de penser. (Voy. Affiches du Dauphiné, n°. 27, année 1783); & d'ailleurs il a adressé à l'Académie des Sciences un Mémoire sur cet objet.



MÉMOIRE

Sur les Volcans éteints du Val di Noto en Sicile ;

ir M. DE DOLOMIEU, *Commandeur de Malte, Correſpondant de l'Académie des Sciences.*

ɹE mont Etna n'eſt ni le ſeul, ni le plus ancien volcan de la Sicile. ette Iſle a été, dans tous les temps, la proie des feux ſouterrains, & ils ıvoient établi leur empire deſtructeur long-temps avant la retraite des ux & le deſſéchement du globe. Les deux grands agens de la Nature ns le règne minéral y ont travaillé dans le même temps & dans les mêmes ux, à la formation des montagnes ; ils y ont mêlé leurs produits, & y ont ſſé des preuves certaines de leur action ſimultanée. On voit les matières lcaniques dans le ſein des montagnes calcaires, & les bancs calcaires trouvent interpoſés au milieu des courans de lave. L'ordre & l'arran-ment ſymétrique de ces différentes matières prouvent que leur mé-nge n'eſt point l'effet d'un bouleverſement inſtantané ; qu'il n'a point é produit par une de ces grandes cataſtrophes de la Nature, qui réu-ſſent dans les mêmes lieux les ſubſtances qui ont pris naiſſance à une ınde diſtance les unes des autres : enfin, elles ne ſont point diſpoſées ıſi par les courans qui entaſſent confuſément ce qu'ils arrachent ſur leurs ſſages. L'exiſtence des volcans, avant la formation de certaines monta-es calcaires, eſt une vérité qui m'a été conteſtée, lorſque je l'ai annoncée en 776, d'après mes obſervations en Portugal ; vérité qui a été appuyée r les deſcriptions des volcans éteints d'Allemagne, données par diffé-ns Auteurs, & à laquelle les volcans éteints du Val di Noto donnent dernière évidence (1). Ces volcans préſentent encore d'autres parti-larités intéreſſantes, qu'on ne rencontre point ailleurs, & que je crois voir faire connoître.

Les volcans éteints de la Sicile occupent le centre du Val di Noto ; ais il ſeroit difficile de fixer exactement leurs limites, parce qu'ils en-

(1) M. Deſmarets avoit lu en 1775, à l'Académie des Sciences, un Mémoire *ſur époques des volcans*, qui a été depuis inſéré par extrait dans *le* tom. XIV, g. 115. Il parle dans ce Mémoire, des volcans dont les laves ont été recouvertes des couches calcaires. Cette vérité ne peut pas être révoquée en doute, ayant été onnue depuis, & peut-être même auparavant par pluſieurs obſervateurs.

voient par-deſſous les maſſifs calcaires, des courans de lave qui y reſtent enſevelis, &dont il n'eſt pas poſſible de fixer l'étendue. Souvent, en creuſant au milieu de la pierre calcaire, on eſt tout étonné de trouver des matières volcaniques dans des lieux où on ne devroit pas ſoupçonner ces produits du feu. Les laves de ces anciens volcans, en partant des montagnes qui les ont lancées, comme autant de rayons divergens, vont s'étendre juſqu'aux extrémités de cette Province, & arrivent juſqu'à la mer qui bat ſes côtes.

Je trouvai les premiers indices de ces volcans, en allant de Syracuſe à *Sortino*, à une lieue de cette dernière ville, au fond du profond vallon qui y conduit. Quelques morceaux de laves entraînés & arrondis par les eaux, m'annnoncèrent d'avance que j'allois entrer dans un pays volcanique. Mon attention ſe fixa bientôt après ſur un courant de laves que je vis ſortir d'une montagne calcaire qui étoit ſur ma droite; il étoit coupé par un vallon dont les eaux couloient ſur un ſol calcaire, & alloit ſe perdre dans le maſſif également calcaire qui étoit ſur ma gauche. Je paſſai enſuite alternativement ſur des matières calcaires & volcaniques, pour arriver à Sortino, ville baronale bâtie ſur une montagne calcaire qui domine le vallon, & qui lui préſente des eſcarpemens de plus de 200 toiſes d'élévation, dans leſquels les bancs de pierres dures ſont horizontaux, & exactement parallèles.

Les environs de Sortino m'offrirent des phénomènes & des ſingularités dont l'explication me parut difficile, & qui tinrent pendant long-temps mon eſprit en ſuſpens. Je vis d'abord les matières volcaniques enſevelies ſous des bancs horizontaux de pierres calcaires, très-coquillières, contenant ſur-tout une infinité de madréporites, quelques-uns d'un volume énorme. Je vis enſuite des hauteurs dont les ſommets ſeuls étoient volcaniques, & les noyaux calcaires, ſans que les laves qui couronnoient ces ſommets euſſent communication avec aucun courant, & euſſent d'autre étendue que le plateau qu'elles recouvroient. Ces laves n'avoient pu être formées où je les voyois; elles étoient venues d'ailleurs; mais d'où & comment? furent les premières queſtions que je me fis, & auxquelles je fus long-temps à trouver une réponſe. Je ne concevois pas comment elles avoient pu s'amonceler ſur les hauteurs où je les trouvois iſolées, & où elles n'avoient relation avec aucun courant dont je puſſe ſuivre les traces juſqu'au foyer, d'autant qu'elles étoient environnées de vallées, toutes creuſées dans la pierre calcaire. Je me déterminai à conſulter les montagnes les plus hautes, qui étoient à quelque diſtance. J'en vis de loin pluſieurs dont la forme étoit à peu près conique, & dont les ſommets étoient pointus; elles étoient vers le nord, ou nord-oueſt de Sortino, dans la direction de l'Etna, qui terminoit mon horizon, à une diſtance de 13 ou 14 lieues. J'imaginai dans l'inſtant que ces montagnes étoient les vrais volcans; qu'elles repoſoient ſur les foyers où s'étoient

préparées

préparées les laves que j'obfervois, & que ces foyers pouvoient avoir communication avec ceux de l'Etna. Ce petit fyftême arrangé me paroiffoit tout naturel, & je cherchois déjà à expliquer comment avoit pu être rompue la communication des laves de Sortino avec les montagnes dont elles étoient forties. Mais quel fut mon étonnement, lorfqu'après avoir vifité fucceffivement toutes ces montagnes, je vis qu'aucune d'elles ne contenoit la folution de mon problême, & que même elles ajoutoient infiniment à la difficulté de fon explication ?

La montagne Saint-George, une des plus hautes de tout le canton, du fommet de laquelle je pouvois prendre une idée topographique de tout le pays, qui domine tout ce qui entoure, à l'exception de quelques pics calcaires qui lui font au fud (tel que celui de la montagne de *Boujuan*); cette montagne, dis-je, dont la forme eft conique, & qui eft ifolée par des vallées, dont le fol lui étoit fur-abaiffé de 3 ou 400 toifes à fa bafe calcaire. Sur cette première affife repofe une couche volcanique, enfuite une autre tranche volcanique calcaire, à laquelle fuccède un fommet formé d'une lave dure. Une autre montagne auprès du fief de la *Copodia*, également conique, eft toute volcanique, à l'exception d'une couche de pierre calcaire dure & blanche, qui la tranche à moitié hauteur parallèlement, a fa bafe. Quelques montagnes où les couches volcaniques ou calcaires font plus ou moins nombreufes. La montagne de *Pimalia* eft volcanique à fa bafe, & calcaire à fon fommet; & enfin, la montagne ifolée fur laquelle eft bâtie la ville de *Carlentini*, eft moitié calcaire & moitié volcanique: mais ici la divifion des deux fubftances fe fait par un plan vertical. La partie du nord, c'eft-à-dire, celle qui eft en face de l'Etna, eft calcaire, celle du midi eft volcanique. Cette dernière circonftance me prouvoit bien évidemment que ces laves n'avoient pu venir de l'Etna, quand même j'aurois fuppofé la formation de la plaine de Catagne produite par l'effort des courans, & poftérieure aux irruptions de ce volcan, puifque ces laves n'auroient pu s'amonceler derrière un maffif calcaire qui lui étoit oppofé. Après être arrivé à cette limite des volcans dont je pourfuivois le foyer, je pris du côté de l'eft; je fuivis jufqu'à *Melilli* les hauteurs qui accompagnent la vallée de *Lentini*, & qui dominent la plaine d'*Augufte*; & cheminant à mi-côte, je vis déboucher du milieu des montagnes gnes calcaires, qui, réunies par leur bafe, ne forment qu'un même groupe, fous le nom de monts Hybléens, *Colles Hyblei*, plufieurs courans de lave qui fe terminent comme s'ils avoient été coupés, fans avoir eu le temps de defcendre dans la vallée, & de s'incliner pour en prendre la pente. Plufieurs de ces courans font criftallifés en bafaltes prifmatiques: on en voit de très-belles colonnes auprès de *Melilli*. Au delà de cette ville jufqu'à Syracufe, on ne voit plus de traces de volcans, & les efcarpemens en face du golfe d'*Augufte* n'offrent qu'un maffif calcaire en bancs horizontaux.

Les courſes infructueuſes que j'avois faites au nord & à l'eſt de *Sortino*, pour trouver les foyers qui avoient pu fournir les laves que j'avois rencontrées, loin de me décourager, ne firent que m'engager avec plus d'ardeur dans de nouvelles recherches. Je revins à *Sortino*, & en allant viſiter l'emplacement de l'ancienne *Erbeſſus*, connue maintenant ſous le nom de *Pentarica*, je traverſai deux gorges d'une extrême profondeur, dont les encaiſſemens, taillés preſque à pic, ont plus de 600 pieds d'élévation. Je n'y vis rien que de calcaire, & je m'aſſurai ainſi que les volcans que je cherchois, n'étoient pas dans la partie du ſud. Il me reſtoit à viſiter celle de l'oueſt; j'y voyois de loin de très-hautes montagnes, & je ne pouvois plus douter qu'elles ne duſſent être le centre des courans de lave que j'avois vus diſperſés & dépecés en tant de lieux différens. Je m'acheminai donc ſur celle qui me parut la plus haute, & que l'on me nomma *Santa Venere*: elle eſt à trois lieues à l'oueſt de Sortino. Le chemin qui y conduit eſt ſur un ſol entièrement calcaire; mais après avoir deſcendu un vallon pour arriver au pied de la montagne, tout devient volcanique. J'y vis des laves poreuſes & compactes en blocs iſolés & en fragmens, des cendres, des ſcories, & généralement tout ce qui caractériſe une montagne formée par l'entaſſement des éjections volcaniques. La montagne s'élève ſous une forme à peu près conique, dont le diamètre de la baſe eſt alongé de l'eſt à l'oueſt. Sa pente eſt rapide; je la gravis du côté du ſud. Au tiers de ſa hauteur, ſur un petit plateau en corniche, je trouvai un petit lac de forme irrégulière, qui me parut avoir été une des bouches latérales du volcan. Le ſommet eſt terminé par un plateau un peu concave, qui en domine un autre un peu moins élevé du côté de l'oueſt. L'un & l'autre doivent être l'emplacement d'un cratère comblé par le temps ou par la main des hommes; car je trouvai ſur ce ſommet des fragmens de tuiles, de briques & de pierres taillées, qui me firent ſoupçonner qu'anciennement on y avoit fait bâtir un Fort ou Château, d'où on jouiſſoit sûrement de la vue la plus étendue, & la plus propre à faire des découvertes.

Je ne pus pas douter que cette montagne ne fût le volcan que je cherchois, & qui avoit répandu ſes laves à une très-grande diſtance autour de lui, ſur-tout dans la partie de l'eſt: mais il me reſtoit à réſoudre le problème de la formation des montagnes iſolées & coniques, mi-parties volcaniques & calcaires, qui ne tiennent à aucun courant, & qui ſembloient n'avoir aucune relation directe avec mon volcan. L'étude de la montagne *Santa Venere*, & des pays circonvoiſins, m'apprit que ce volcan s'étoit élevé au milieu de la mer, qui alors occupoit nos continens, que ſa tête ſeule s'étoit ſoulevée au-deſſus du niveau des eaux. Je fus convaincu que, lorſqu'il répandoit autour de lui des torrens de matières enflammées, la mer entaſſoit des dépôts calcaires; que chaque nouvelle éruption trouvoit un ſol plus élevé, ſur lequel elle ſe répan-

doit; que bientôt les nouvelles matières volcaniques étoient ensevelies sous de nouveaux dépôts, & qu'ainsi, par l'entassement successif & régulier des produits du feu & des dépôts de l'eau, s'étoit formé un énorme massif, à sommet applati & horizontal. Ce massif occupoit tout le centre du val di Noto, recouvroit de plusieurs centaines de toises le sol sur lequel s'étoit répandu les premières laves, & fut divisé, morcelé & dégradé par les courans ou par le ballottement des eaux, lors de la grande débacle ou de la catastrophe qui changea l'emplacement des mers. Les vallons & les gorges qui se formèrent au milieu de ce massif, séparèrent les laves de la montagne à qui elles appartenoient, coupèrent les courans, & façonnèrent, avec les débris de ce massif, des montagnes de toutes les formes, mais la majeure partie conique, ainsi qu'on peut le voir journellement, lorsque, dans un terrain argileux & submergé, l'eau se retirant avec précipitation, excave par-tout où elle trouve moins de résistance, creuse les premiers sillons qu'elle a tracés, & forme de petits cônes, dont les sommets sont à la hauteur du sol sur lequel reposoient les eaux. Les parties où les laves avoient coulé successivement dans la même direction, les unes au-dessus des autres, ont donné naissance aux montagnes dans lesquelles les couches volcaniques & calcaires se succèdent parallèlement. Celles sur lesquelles aucunes laves ne se sont portées, n'ont produit que des montagnes totalement calcaires, qui se trouvent entremêlées avec les autres. Celles enfin sur lesquelles le hasard ou des circonstances locales ont entassé de préférence, & dans le même lieu, les matières que vomissoit le volcan, sans laisser le temps au dépôt des eaux de se mêler avec elles, ont produit quelques petites montagnes presque entièrement volcaniques, où les cendres sont aglutinées par une pâte calcaire. Mais, pour parvenir à expliquer la formation de la montagne de *Carlentini*, il faut supposer qu'un vaste courant de lave s'étoit enflé & entassé à son extrémité; que là s'étoit faite son intersection, pendant que les eaux arrondissoient la portion du massif calcaire contre lequel il s'appuyoit, & façonnoit ainsi un bloc mi-parti, dont la division des matières se feroit par un plan vertical. Cette théorie rend raison de tous les phénomènes & de toutes les singularités qui s'observent dans le mélange des produits du feu & des dépôts de l'eau, & une infinité de preuves de différens genres, mais qui seroient étrangères à ce Mémoire, concourent à démontrer l'existence d'un ancien plateau, qui étoit élevé de plusieurs centaines de toises au-dessus du sol actuel des vallées & du niveau de la mer, qui couvroit non seulement le val *di Noto*, mais encore toute la Sicile, & dont les débris ont formé toutes les montagnes actuellement existantes, à l'exception de l'Etna.

La montagne de *Santa Venere* est la plus haute du Val di Noto, & une des plus hautes de la Sicile, après le mont Etna. De son sommet, on découvre une étendue immense. La distance & l'illusion de l'optique

font paroître plat & de niveau tout le pays qu'elle domine. Quoique ce soit un assemblage de montagnes séparées par des gorges profondes, elle est couverte de neige tout l'hiver, & même elle la conserve pendant l'été dans des fosses où on la rassemble pour la provision de Syracuse & des villes voisines. Le 15 Mai, j'avois très-chaud avant de m'élever sur cette montagne, & je sentis un froid très-vif lorsque je fus au sommet. A midi même, le soleil n'étoit pas assez chaud pour contrebalancer la sensation du froid. Le thermomètre de Réaumur, placé à l'ombre, restoit au point de congélation. Tout le côté qui est sous l'aspect du midi, est cultivé, malgré la pente rapide & la quantité de blocs & de fragmens de lave qui le couvrent. Le froment y croît assez bien, à la faveur d'un peu de terre noire qu'on apperçoit à peine au milieu des pierres. Les épis de froment étoient presque mûrs au pied de la montagne, pendant que le blé étoit encore en herbe sur le sommet. Il y a plusieurs petites sources à une très-grande hauteur, fournies par la fonte des neiges, qui donnent une eau fraîche & légère. A l'aspect du nord, la montagne est couverte de bois depuis le sommet jusqu'au tiers de sa hauteur. Au-dessous de la limite de cette forêt, c'est-à-dire, aux deux tiers de son élévation, la montagne a une enceinte calcaire qui l'enveloppe du côté du nord, qui cache sa base, & qui l'unit à des montagnes calcaires qui sont au-dessus d'elle. Il est évident que toute la montagne, à la réserve de son sommet, a été ensevelie sous les pierres calcaires, & que ce sont les courans qui l'ont de nouveau isolée, & qui l'ont détachée, dans la partie du sud, du massif au milieu duquel elle se trouvoit. Une eau qui court, creuse en tournoyant au pied du rocher, qui s'oppose directement à son impulsion; de même la tête de cette montagne a pu occasionner un effet semblable, en présentant un obstacle aux courans qui circuloient autour d'elle.

En mesurant cette montagne, ce que les circonstances ne m'ont pas permis de faire, on pourroit peut-être reconnoître la hauteur que les mers n'ont pas surpassée pendant l'inflammation de ce volcan, puisque, si son sommet eût été submergé, & que son cratère eût été rempli par les eaux qui l'environnoient, elles auroient communiqué par sa cheminée avec son foyer, & elles auroient ou ralenti, ou anéanti ses feux, dont le travail long & actif est prouvé par l'immensité des matières qu'il a vomies; de même, en mesurant la hauteur où commencent les pierres calcaires, on sauroit que les eaux se sont nécessairement élevées au-dessus; & entre ces deux extrêmes, on pourroit, avec vraisemblance, supposer l'ancien niveau pendant une époque fort longue. En jugeant par approximation, & comparativement avec les autres sommets qui m'environnoient, je croirois que la hauteur de cette montagne est au moins de 7 à 800 toises au-dessus du niveau actuel, & que les premières couches calcaires sont élevées de 5 ou 600 toises.

Il y a donc un très-grand intervalle, relativement à l'élévation entre les

sol sur lequel ont coulé les premières laves, & celui sur lequel se sont répandus les courans postérieurs. Une des laves les plus basses, & par conséquent des plus anciennes, est celle qui forme le sol de la vallée dite *Piano delli Margi*, près de *Sortino*. Le fond est une espèce d'*impasto* volcanique, formé de cendres & de fragmens de scories, foiblement aglutinés, recouvert par une lave solide. Ces matières pénètrent sous les côtaux, voisins; de manière que si le berceau de la vallée avoit été un peu moins creusé, son sol auroit été calcaire, sans qu'on pût soupçonner qu'il recéloit un courant de lave. Au milieu de cette vallée, il y a un trou rond de 12 pieds de diamètre, & de 15 ou 20 de profondeur: il s'est ouvert pendant les tremblemens de terre de 1780, par l'affaissement de ce qui formoit le toit de la cavité à laquelle il communique. Il m'auroit fallu des cordes pour y descendre, & je ne pus pas m'en procurer; d'ailleurs l'entreprise n'auroit pas été sans danger. Je vis de ses bords qu'il donnoit jour à une galerie qui va de l'est à l'ouest, selon la direction que devoit avoir le courant, & qui peut être remonte jusqu'à la montagne de *Santa Venere*, distante de deux lieues. Il y a une infinité de semblables galeries souterraines au milieu des laves de l'Etna.

A trois lieues à l'ouest de la montagne de *Santa Venere*, il y a une autre grosse montagne volcanique, nommée *Monte Lauro*; son sommet étoit également hors de l'eau, & ses flancs recéloient un foyer qui préparoit les laves qu'elle lançoit à une grande distance autour de sa base. Ce volcan a été, ainsi que le premier que j'ai décrit, enseveli au milieu du massif calcaire, & il a mêlé ses productions avec celles de la mer. Sa sommité domine toutes les montagnes des environs, & il est terminé par une espèce de plateau inégal, dont le contour irrégulier peut avoir deux milles de diamètre, & sur la surface duquel il y a quelques endroits creux, comme de petites vallées semblables à celles du sommet de l'Etna; mais je n'y ai trouvé aucun vestige du cratère qui devoit y exister anciennement, & que les catastrophes de la Nature ont fait disparoître. Il y a une grande quantité de blocs de laves de différente nature, & toute la montagne est formée de lave, de cendres & de scories entassées par couches, qui indiquent les éruptions successives du volcan. La base du *Monte Lauro*, du côté de l'ouest & sud-ouest, est ensevelie sous les mongnes calcaires du Comté de *Modica*; de manière que le petit village de *Monte Rosso* est en même temps la limite du Comté de *Modica*, & des productions volcaniques visibles. Si au delà on ne trouve plus de vestiges de volcans, ce n'est pas qu'ils n'aient envoyé des laves sur cette direction, mais c'est parce que l'ancien massif y a été moins morcelé, & que les gorges n'y ont pas été approfondies au point de rejoindre & de couper les courans de laves qui ont passé au dessous, & qui se sont étendus jusqu'au Cap Passero, à une distance de plus de dix lieues. Rien n'égala mon étonnement, lorsque, me promenant au bord de la mer, sur la côte voi-

ſine du Cap, on me montra des morceaux de lave dure & compacte que l'on venoit de trouver en creuſant un puits à peu de diſtance du rivage, & dans laquelle on avoit été obligé de pénétrer pour trouver de l'eau. Ce courant doit avoir traverſé tout l'énorme maſſif calcaire du côté de Modica, pour arriver juſque-là.

Les laves de *Monte-Lauro*, qui ont décrit d'autres rayons, & qui ſe ſont dirigées vers d'autres points autour de ſa baſe, ſe ſont mêlées avec les couches calcaires, comme celles de *Santa Venere*, & ont enſuite été ſéparées de leur montagne originelle. La montagne au pied de laquelle eſt bâtie la ville de *Bucheri*, & qui eſt détachée par une vallée ou gorge profonde, du groupe de montagnes au centre duquel eſt *Monte-Lauro*, préſente dans ſa partie du ſud-oueſt une alternative de couches calcaires & volcaniques, qui ſe diſtinguent de loin par la couleur noire des unes, & blanche des autres. Son ſommet, formé par un plateau très-élevé & fort étendu, eſt entièrement couvert d'une couche volcanique; mais dans la partie de *Buchenic*, le mélange ne ſubſiſte plus; tout y eſt calcaire, & l'on croiroit que la montagne à laquelle eſt adoſſée cette dernière petite ville, ſeroit la limite des produits du feu & des volcans éteints, ſi, dans le fond des gorges extraordinairement profondes qui entourent la ville de *Palazuolo*, on ne trouvoit des laves qui percent des deux côtés le maſſif calcalcaire & eſcarpé ſous lequel ces courans ſont enſevelis. Ces laves, peut-être de la même époque que celles de la plaine *delli Margi*, dont j'ai parlé, ſont recouvertes au moins par 400 toiſes de pierres calcaires en couches horizontales.

Entre *Bucheri* & *Vizini*, toutes les montagnes ſont mi-parties calcaires & volcaniques. Cette dernière ville eſt bâtie ſur la pointe & à l'extrémité d'une montagne eſcarpée de trois côtés, & entourée de gorges très-profondes; elle tient du côté de l'eſt à une autre montagne avec laquelle elle eſt enchaînée, & qui la domine. Cette montagne, dite du Calvaire, eſt formée par des baſaltes qui préſentent leurs têtes ou les extrémités de leurs priſmes ſur tous les côtés d'une eſpèce de dos d'âne. J'ai jugé, d'après cette poſition, qu'ils partent tous d'un centre commun, dont ils s'éloignoient en divergeant. Il y a une carrière ouverte ſur les flancs de cette montagne, par laquelle on détache des priſmes ou tronçons de priſmes très-régulièrement criſtalliſées. On s'en ſert pour paver les rues, pour faire des bornes au coin des maiſons, & pour le ſeuil des portes. Les priſmes ſont pentagones ou hexagones; leur diamètre varie depuis 1 pied juſqu'à 2; ils ſont articulés, & leurs vertèbres ont 4 & 5 pieds de longueur. Leur matière eſt une lave noire, compacte, très-dure. Il y a quelques groupes où les baſaltes ſont moins bien exprimées; alors j'ai remarqué que la matière eſt plus poreuſe & moins dure, raiſon pour laquelle le retrait s'eſt fait moins régulièrement.

Les eſcarpemens qui entourent Vizini, montrent, d'une manière plus

frappante que nulle autre part, le mélange des produits du feu & des dépôts de l'eau; j'y ai compté onze couches, alternativement calcaires, ou argile calcaire & volcanique, & elles paroissent de loin comme une étoffe rayée de noir & de blanc. Si j'avois même voulu distinguer tous les petits bancs d'1 pouce d'épaisseur, le nombre des couches auroit doublé: on y voit les matières volcaniques en couches minces au milieu de deux bancs calcaires fort épais, ou des bancs calcaires très-minces au milieu des laves.

Les matières volcaniques sont ici de différentes espèces, & varient d'une couche à l'autre. Les plus communes sont formées par un sable noir aglutiné, qui a produit une espèce de *tuf* (*tuffo*) volcanique. On voit que ce sable ou cette cendre a été suspendue quelque temps dans l'eau, & qu'elle s'en est précipitée plus ou moins promptement, à raison de sa grosseur, puisque l'œil distingue dans chaque banc une infinité de couches minces les unes sur les autres; & celles de dessous ont le grain plus gros que celles de dessus.

D'autres bancs, ceux-là fort épais, sont un poudingue volcanique, formé de fragmens de lave de différentes densités & couleurs, aglutinés par une matière calcaire, ou par une matière noire argileuse; quelques-uns paroissent le produit de déjections boueuses, bitumineuses. En général, il y a peu de courans de laves dures & compactes. Dans plusieurs couches, les deux différentes matières sont mêlées & confondues, à peu près par partie égale; mais on voit que la partie calcaire a enveloppé l'autre, & s'est modelée dessus. En général, dans tous les bancs calcaires, quelle que soit leur épaisseur, il y a quelques fragmens volcaniques. Cette observation est commune à toutes les montagnes dépendantes de *Santa-Venere* & *Monte-Lauro*.

Toutes les fentes, fissures & cavités des matières volcaniques sont garnies de lames & de cristaux de spath calcaire, ou d'une matière blanche qui approche de la nature du liége-fossile, tel que celui que j'ai trouvé dans les basaltes de Lisbonne.

Parmi les matières volcaniques de *Bucheri* & *Vizini*, on trouve beaucoup de grosses boules de laves, formées de couches concentriques, qui se détachent les unes des autres lorsqu'on rompt la boule, & dont alors les morceaux ressemblent à des fragmens de bombes: on y trouve aussi quelques autres basaltes, dont les tronçons, arrachés par les eaux, ont été entraînés dans le fond des vallées.

Les produits de volcans s'étendent jusqu'à *Grand-Michelle*. La plaine dite *Marineo*, qui est au-dessous de cette petite ville, a un sol volcanique, recouvert de quelques collines calcaires, dont les bancs se correspondent, pour l'élévation & la nature, d'une colline à l'autre. On voit dans quelques-unes, par les excavations des ravins, quatre couches successives de pierres noires & blanches, dont la plus basse est volcanique, & la plus

haute calcai e. Le groupe de montagnes, dont la plus élevée s'appelle *Mahoue*, & donne son nom à tout son contour, est mi-partie calcaire & volcanique.

De plus longs détails, & une description plus circonstanciée de toutes les montagnes où l'on rencontre les vestiges de ces volcans éteints, ne seroient point instructifs. Je me bornerai donc à jeter encore un coup-d'œil sur leur ensemble, & je dirai ensuite quelques mots sur la nature de leurs productions.

Il paroît que ces volcans existoient avant la retraite des eaux, puisqu'ils ont mêlé leurs produits avec ceux de la mer, & qu'il n'est pas possible de supposer une alternative de dessèchement & d'alluvion, qui seroient nécessaires, si ces volcans n'avoient pas brûlé au milieu de la mer. Il faut aussi que les dépôts des eaux se soient faits d'une manière uniforme, puisque toutes les couches sont horizontales, qu'elles se correspondent d'une montagne à l'autre, & qu'elles se recourbent seulement pour embrasser les courans de laves qui se trouvoient sur le sol qu'elles élevoient. Ce n'est que long-temps après, & lorsque le massif entier a été formé, que les courans ou la fluctuation de toute la masse des eaux y ont ouvert des vallées & des gorges, & qu'ils ont formé ces montagnes mi-parties, qui, sans cette supposition, seroient inexplicables. Il n'y avoit donc point de courans pour lors, ni de causes qui troublassent le travail réuni des deux élémens opposés. Ce n'est que long-temps après que le plateau qui formoit le sommet du massif a été morcelé, puisque les coquillages & les madrépores ont eu le temps de se multiplier & d'acquérir un volume énorme, avant d'être ensevelis sous de nouvelles couches. Qui donc a pu produire presque subitement un mouvement assez violent dans toute la masse des eaux, pour qu'elles creusassent à une aussi grande profondeur, & qu'elles emportassent une si énorme quantité de matières qui avoient eu le temps de se raffermir? Cette question tient à un grand fait, que M. *de Saussure* a entrevu, qui sera confirmé par la réunion des observations faites dans différens pays, & qui n'est peut-être pas aussi ancien que plusieurs l'ont supposé, en faisant remonter l'état actuel des choses au delà de neuf ou dix mille ans. Une seconde question, appuyée sur un fait également certain, me paroît encore difficile à résoudre. Comment les laves qui couloient au milieu de la mer, ont-elles pu s'étendre aussi loin de leur foyer, & parcourir un espace de dix lieues, sans être congelées par le contact des eaux?

Il falloit, ainsi que je l'ai déjà dit, que les sommets de ces volcans s'élevassent au-dessus du niveau de la mer; car s'ils lui avoient été inférieurs, les eaux seroient entrées dans les foyers, & auroient éteint l'embrasement, peu après la première éruption. Leur inflammation a été longue, puisqu'ils ont préparé une immense quantité de matières, & qu'ils ont eu un grand nombre d'éruptions successives. Mais le niveau des eaux, à une

autre

autre époque, a été plus élevée, puiſque, dans la Sicile même, on voit des dépôts calcaires ſur des montagnes beaucoup plus hautes. Telle eſt la montagne *Scuderi*, dans le *Val Demona*, dont le corps de granit ſoulève une tête calcaire à plus de 800 toiſes. Eſt-ce avant ou après l'inflammation des volcans que les eaux ont augmenté ou diminué? Voilà encore un autre problème que je ne puis point réſoudre.

Les productions de ces volcans préſentent quelques variétés. On trouve preſque par-tout un impaſto ou mélange de cendres, de ſables & fragmens de laves foiblement aglutinés, & formant enſemble une pierre molle de couleur griſâtre, dans laquelle ſe ſont infiltrées des parties calcaires qui rempliſſent les fiſſures & pénètrent toute la maſſe. L'épaiſſeur & l'étendue de ces *impaſto*, prouvent que ces volcans vomiſſoient une grande quantité de cendres; que les vents les chaſſoient tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, au point de les amonceler quelquefois à plus de 60 pieds de hauteur. Cette eſpèce de tuf fait plus des deux tiers des productions de ces volcans. Les laves ſolides ont quelquefois coulé ſur ces cendres aglutinées, & d'autres fois ſur la pierre calcaire à nu, dont alors elles prenoient les inégalités, en rempliſſant les creux qui s'y trouvoient; de manière que, dans les points de contact des deux matières, il y a toujours un petit mélange des uns avec les autres. Ces laves ont quelquefois enveloppé des blocs de pierre calcaire, ſans les réduire en état de chaux.

Les laves de ces volcans ſont les plus ſimples que je connoiſſe; elles ne contiennent point de ſchorl, & très-peu de chryſolites; ſingularité remarquable, qui prouve que leurs foyers étoient au milieu de ſubſtances différentes que celles où ſont placés les feux de l'Etna: auſſi ſont-ils à une plus grande diſtance des montagnes de granit du *Val Demona*, dont plus on s'éloigne, plus les roches deviennent ſimples. Quelques-unes de ces laves ont le grain fin, peu marqué, comme celui des petro-ſilex & de certains ſchiſtes; les autres ont un grain plus gros, & reſſemblent au grès; elles ſont rouges, griſes ou noires. Les laves poreuſes qui occupent ordinairement la partie ſupérieure des courans, & qui ſe trouvent ainſi en contact avec les matières calcaires qui les ont recouverts, ont dans leurs cavités, ou du ſpath, ou de la zéolite, & quelquefois ces deux ſubſtances mêlées enſemble. La zéolite affecte différentes formes. Lorſqu'elle remplit entièrement les tours globuleux de la lave, elle eſt blanche, opaque, ſoyeuſe, & elle a de petits filets qui vont du centre à la circonférence. Lorſque la zéolite eſt dans des cavités qu'elle ne remplit point entièrement; elle eſt en criſtaux tranſparens, rhomboïdaux, ou ſous des formes dépendantes du rhombe.

Je n'ai point trouvé de zéolites dans les laves poreuſes qui forment le corps des montagnes qui ont contenu des foyers.

Il eſt d'autres volcans éteints, voiſins de ceux que je viens de décrire,

mais dont j'ai cru devoir faire un article séparé, parce que j'imagine qu'ils n'ont pas brûlé dans les mêmes temps, & qu'ils se sont beaucoup moins élevés. Ils occupent les environs de *Palagonia*, de *Militello* & de *Scordia* : on les traverse en allant de *Lentini* à *Minco* ; ils sont sur la gauche du fleuve *Erix*, maintenant nommé *Saint-Paul.* On rencontre au delà du lieu dit *Castellana*, une infinité de petites montagnes volcaniques, qui font entre elles une espèce de chaîne ou cordon en demi-cercle : elles sont coniques, & n'ont pas plus de 10 à 12 toises de hauteur ; elles sont toutes produites par des éruptions ; elles ont toutes un cratère sur leurs sommets ou sur leurs flancs. Quelques-unes sont entièrement ouvertes d'un côté, & à moitié détruites ; elles sont formées de scories noires & de fragmens de lave, & il en est sorti quelques courans de lave solide. Il y a aussi d'autres cratères sans monticules qui ressemblent aux creux qu'auroient faits des mines ou *fougasses.* Aux environs de Palagonia, les montagnes sont plus élevées, & quelques-unes portent sur leur sommet une couche calcaire.

La singularité la plus remarquable de ces volcans est le lac *Palius*, *Palicorum lacus*, maintenant nommé vulgairement *Donna Fetia* ou *Nastia* ; il est à deux milles à l'ouest de la ville de *Palagonia*, & à une lieue de celle de *Minco* : il est placé au milieu des montagnes volcaniques, au centre du bassin ou petite plaine d'une demi-lieue de diamètre, entourée à moitié par des rochers escarpés, qui la font ressembler à l'emplacement d'un vaste cratère. Cette plaine, un peu concave, contient dans son centre, comme dans le fond d'un entonnoir, le lac dont le niveau des eaux varie, & par conséquent l'étendue. Pendant l'hiver, il peut avoir 60 à 70 toises de diamètre, & 10 toises de profondeur ; mais pendant l'été, lorsque la saison a été chaude & sans pluie, il est quelquefois entièrement sec. A l'époque où je l'ai vu, à la fin de Mai, il présentoit un ovale long de 30 toises, large de 20, & profond de 5 ou 6. Il s'en exhaloit une forte odeur de bitume de Judée ou d'asphalte, qui se sent à une assez grande distance. Ses eaux sont d'une couleur verdâtre, & elles ont un goût fade & nauséabonde. Lorsque je les ai observées, elles n'avoient pas plus de chaleur que l'atmosphère. On me dit que quelquefois elles étoient un peu tièdes. Dans différentes parties de ce lac, il y a un bouillonnement violent & continuel, que l'on remarque sur-tout dans quatre endroits distincts près du centre : là, après des intermittences irrégulières, le bouillonnement augmente, l'eau se soulève, & forme de gros jets de 2 ou 3 pieds de hauteur, qui se rabaissent ensuite subitement, pour s'élever de nouveau après un intervalle qui ne passe guère 5 ou 6 minutes. Il y a des temps où le bouillonnement est plus ou moins vif : on n'entend d'autre bruit que celui de l'agitation de l'eau. Lorsque le lac est à sec, on peut y entrer sans danger, & s'approcher du fond de l'entonnoir, où l'on voit plusieurs trous très-profonds, d'où il sort continuellement un vent un peu chaud, qui

ſoulève la vaſe, le ſable & les corps dont on obſtrue ſes ouvertures. Ce ſont ces mêmes vapeurs aériformes, qui, lorſque le lac contient de l'eau, produiſent les bouillonnemens & les jets qu'on y obſerve; & en ſoulevant l'eau qui s'oppoſe à leur iſſue, elles y produiſent une écume blanchâtre. Il auroit été intéreſſant de connoître la nature de l'air qui produit ce ſingulier phénomène: mais quoique j'euſſe apporté des récipiens pour en faire l'eſſai, il ne me fut pas poſſible d'en recueillir, parce que je n'oſai pas haſarder de m'avancer dans l'eau, pour arriver juſqu'aux bouillonnemens, qui étoient trop éloignés des bords.

La vaſe ou boue qui eſt au fond, ou ſur les bords du lac, eſt noire, viſqueuſe, & a une odeur bitumineuſe. On trouve quelquefois un peu d'huile de pétrole ſur la ſurface de l'eau. Tout le ſol de la plaine eſt une terre noire, tenace, bitumineuſe & inflammable. On y brûla, il y a quelques années, un tas de paille; l'inflammation ſe communiqua au terrein, qui, pendant pluſieurs mois, jetta une flamme blanchâtre, peu vive, telle que celle de la fontaine ardente en Dauphiné, mais que l'on eut beaucoup de peine à éteindre, parce que, lorſqu'on l'étouffoit d'un côté, elle reparoiſſoit de l'autre: auſſi depuis a-t-on l'attention de ne plus y faire du feu. Ce fait me feroit croire que l'air qui ſe dégage à travers l'eau, & qui prend peut-être iſſue à travers le ſol, eſt de l'air inflammable de la nature de celui des marais, qui brûle ſans exploſion. La fertilité de ce baſſin eſt extraordinaire; il eſt toujours couvert des récoltes les plus abondantes, qu'il rend ſans exiger preſque aucun travail du Cultivateur. Lorſqu'on le traverſe à cheval, on entend un bruit ſourd, qui annonce une grande cavité ſouterraine, recouverte d'une croûte en forme de voûte, telle que celle de la Solfatare, près Pouzzole. Tout me porte donc à croire qu'il eſt auſſi l'emplacement d'un ancien cratère, dont une partie de l'enceinte exiſte encore dans les montagnes qui l'embraſſent du côté de l'eſt; & entre ce lac & celui d'*Agnano*, près de Naples, il n'y a d'autres différences que la plus grande abondance de l'eau dans l'un, & un plus grand dégagement de vapeurs dans l'autre. On diſoit auſſi du lac Palices, que les exhalaiſons en étoient mortelles; que les oiſeaux & autres animaux qui s'y expoſoient, tomboient morts. On prétend auſſi que les vapeurs qui s'élevoient du ſol, étoient méphitiques; de manière que lorſqu'on s'y couchoit, ou lorſqu'on s'y inclinoit, on perdoit la vie (1); & ſi on y marchoit ſimplement, il n'arrivoit aucun mal. Ce phénomène

(1) *Athenis, regnante Epæneto, Olympiade* 36. *Qua arytamai laco ſtadium vicit, in Sicilie apud Palecios locum exædificatum fuiſſet, in quem ſi quis ingreſſus ſe reclinaſſet, mortuus fuerit: ſin ambulaſſet, nihil mali paſſum.* Antigonus. mir. narrat conger. f. 245, n. 133.

reſſemble à celui qui s'obſerve encore maintenant dans la grotte du chien, auprès du lac d'Agnano.

Sur les bords du lac *Palices*, il y a quelques petits cônes formés de cendres & de ſcories, tels qu'on les trouve quelquefois dans le cratère de l'Etna & du Véſuve.

Les montagnes & les laves qui environnent le lac, portent des veſtiges de leur antiquité, puiſque, dans une infinité d'endroits, elles ſont couvertes & couronnées de pierres calcaires. Elles ſe ſont donc formées long-temps avant que notre continent fût habité; & cependant le cratère dont le lac occupe l'emplacement, conſervoit encore un reſte de ſon inflammation du temps de Diodore de Sicile, qui dit qu'il en ſortoit du feu; que l'eau y avoit une chaleur conſidérable, & qu'on y entendoit un bruit effrayant (1).

J'ai voulu ſavoir ſi ce volcan avoit quelques communications actuelles avec l'Etna, dont il n'eſt pas très éloigné; j'ai demandé s'il y avoit quelques correſpondances entre ſes phénomènes & les irruptions de l'Etna; ſi ſon effervefcence étoit plus vive, lorſque le grand volcan étoit en travail. On m'a répondu qu'on n'avoit jamais obſervé aucun rapport entre eux.

Les phénomènes de ce lac ont toujours paru ſi extraordinaires, qu'ils ont, dans tous les temps, ſervi de baſe à une infinité de fables. Maintenant c'eſt une Fée qui l'habite. Anciennement, tous ſes effets étoient regardés comme ſurnaturels & divins. On avoit bâti ſur ſes bords un temple fameux, dédié au fils de Jupiter, & de la Nymphe *Talia*, dont j'ai en vain cherché l'emplacement & les ruines (2). Les ſermens où le lac *Palices* étoit invoqué, étoient auſſi ſacrés que ceux faits par le Styx (3). Ce qui étonnoit le plus les Anciens, & ce qui eſt encore l'objet de la ſurpriſe & de l'admiration de ceux qui le voient maintenant, c'eſt la quantité d'eau qui paroît toujours s'élever & ſortir de deſſous terre en forme de

---

(1) *Ac primùm crateres in illo exiſtunt, amplitudine quidem non ita vaſti, ſed qui ex profunditate inarrabili ſcintillas ingentes eructant, lebetum naturam referentes vi igneâ æſtuantium, undè fervens aqua ebullit. Speciem quidem ignei fervoris aqua illa ſubſaltans præbet. . . . . Aqua tamen ſulphuris odorem exuberantis præbet: & vorago illa rugitum ingentem ac horrendum immittit. Tum, quod longè admirabiliùs, humor ille neque ſupereffunditur, neque ſubſidit, ſed perpetuo agitatus motu, ſtupendâ profluxûs vi in altum ſe extollit.* Diod. Sic. lib. XI.

(2) *Situm verò eſt hoc templum in campo amœniſſimo & Deorum majeſtate digno.* Diod. Sic. lib. XI.

(3) *Pinguis ubi & implacabilis ara Palici.* Æneïd. Virg. c. IX.

Non longè inde lacus breves ſunt ſed immenſum profundi, aquarum ſcaturigine ſemper ebulientes, quos incolæ crateres vocant. . . . . Quòd ſi fideliter faceret (juramentum), diſcidebat illæſus: ſi verò ſubeſſet jurejurando mala conſcientia, mox in lacu amittebat vitam falſus jurator. Hæc res ita religionem fratrum commendabat, ut crateres quidem implacabiles vocarentur. Macrobius. Saturn. lib. 5, cap. XIX.

jets, sans qu'elle augmente l'étendue du lac, & qu'elle s'élève au-dessus de ses bords (1).

J'ai trouvé au milieu des montagnes voisines, sous des laves, une substance bitumineuse, odorante, disposée par couches horizontales, & qui se divise par feuillets d'1 ou 2 pouces d'épaisseur; d'ailleurs les productions de ces volcans ne m'ont rien présenté d'extraordinaire, & qui ne ressemblât pas aux matières des autres volcans éteints de la même province.

Le Val di Noto est la seule partie de la Sicile dans laquelle j'aye trouvé des vestiges d'anciens volcans. Les Voyageurs qui en ont supposé & placé d'autres dans les autres Provinces, se sont trompés, ou ont eu de fausses indications.

MÉMOIRE

Sur la cristallisation des Sels déliquescens, avec des observations sur les Sels en général;

Par M. PELLETIER, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, Membre du Collége de Pharmacie de Paris.*

QUOIQUE la Chimie ait fait de grands pas dans sa marche, cependant, lorsqu'on examine ce qui a été écrit sur les *sels*, & particulièrement sur leur cristallisation, on voit qu'elle est très-peu avancée sur cette partie. Les Anciens l'avoient peu observée, & M. Rouelle l'aîné est, des Modernes, celui qui le premier ait senti toute son utilité. *Sthaal* en a aussi parlé (dans un Traité sur les sels); mais on peut dire, à la louange de feu M. Rouelle, que dans les Mémoires qu'il a donnés en 1744, 1745 & 1755, sur les sels neutres & sur le sel marin, on trouve non seulement des idées neuves, mais encore que le résultat de ses observations est un vrai chef-d'œuvre. Ce Savant avoit observé que tous les sels ne cristallisoient point à une évaporation égale; ce qui l'avoit déterminé à partager les différens termes d'évaporation en trois degrés, qu'il avoit nommés; le premier, *évaporation insensible*; le second, *évaporation moyenne*, & le troisième, *évaporation rapide*. M. *Rouelle* avoit encore observé que, dans les cristaux salins réguliers, il y avoit une certaine quantité d'eau qui

(1) *Est & fons in Palice Siciliæ, amplitudine decaclini, aquas ad sex cubitorum altitudinem ejecit, ut inundaturus planitiem omnem videatur, verùm eodem loco diffluens eo sistit.* Aristoteles, de mirabil. auscult.

étoit très-néceſſaire pour la conformation du ſel, & il l'avoit nommée eau de la criſtalliſation, pour la diſtinguer de celle qui ſe diſſipoit par l'évaporation, & à laquelle il avoit donné le nom d'eau ſurabondante à la criſtalliſation, ou eau de la diſſolution. M. Rouelle enfin, pour ranger les ſels par ordre méthodique, avoit diviſé toute la claſſe des ſels neutres en ſix ſections, d'après des obſervations qu'il avoit faites ſur la différence des figures des criſtaux, ſur leur manière de ſe former, & généralement ſur tous les phénomènes de la criſtalliſation. Depuis M. Rouelle, les Chimiſtes ont eu connoiſſance de ſels nouveaux, qui trouveroient leurs places dans l'ordre adopté par M. Rouelle, dont un des avantages eſt d'être préſenté dans une table de moyenne grandeur. Mon but préſent n'eſt point de faire un traité ſuivi de la criſtalliſation des ſels; je m'occuperai ſeulement des procédés qui m'ont réuſſi pour faire criſtalliſer les ſels déliqueſcens, & je terminerai cet eſſai par des obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur la criſtalliſation en général.

§. Ier. *De l'Alkali fixe végétal.*

L'alkali végétal, tel que celui qu'on retire de la leſſive des cendres des végétaux, connu ſous divers noms (comme potaſſe, cendres gravelées, &c.), peut, après avoir été bien purifié, être amené au point de criſtalliſer facilement. Ce ſel, que les Anciens regardoient comme très-déliqueſcent, & qu'ils avoient cependant obtenu quelquefois criſtalliſé, eſt aujourd'hui mis ſous forme criſtalline à volonté; mais c'eſt toujours à l'air fixe qu'il faut attribuer ce phénomène. On peut y réuſſir de différentes manières, ou en ſaturant l'alkali d'air fixe; ce qui s'opère en faiſant paſſer dans l'alkali fixe l'air fixe qu'on dégage d'une ſubſtance quelconque (par exemple, de la craie par l'acide vitriolique), ou bien en traitant l'alkali fixe avec une ſubſtance qui contient l'air fixe, & qui a avec lui une affinité moindre que celle qu'a l'alkali avec la même ſubſtance, comme il arrive lorſqu'on mêle de l'alkali volatil aéré avec de l'alkali ordinaire; & enfin, lorſqu'on traite l'alkali avec des ſubſtances ſur leſquelles il agit, qu'il décompoſe, en s'emparant de l'air produit de ces décompoſitions. Ce phénomène a ſouvent donné bien de l'inquiétude aux anciens Chimiſtes, & même à beaucoup de modernes, qui, en obtenant ce ſel, croyoient que la ſubſtance contenoit un acide particulier que l'alkali lui enlevoit. Mais il eſt bien certain que l'alkali qui criſtalliſe dans la teinture de tartre (dans le ſavon de Starkey, dans la ſaturation de certains éthers, pour les rectifier), doit cette propriété à l'air fixe qu'il leur enlève; l'alkali même a une telle affinité avec l'air fixe, qu'il ſuffit de l'expoſer quelque temps à l'air, pour qu'il puiſſe criſtalliſer enſuite. La figure la plus conſtante des criſtaux eſt un priſme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par des ſommets dièdres à plans triangulaires. Ce ſel a,

de même que l'alkali volatil, un caractère distinctif; c'est de présenter deux faces lisses & toujours régulières, lorsqu'on le rompt, de même que ce phénomène arrive lorsqu'on brise des cristaux de spath calcaire, de spath fluor, &c.

§. II. *De l'Alkali volatil.*

L'alkali volatil avoit été regardé pendant long-temps comme un sel très-déliquescent, & point susceptible de cristallisation. On connoissoit cependant l'alkali volatil concret, qu'on retiroit de certaines substances; mais on étoit persuadé alors qu'il devoit cet état à une portion d'acide produit dans la décomposition de la substance qu'on distilloit, & qui neutralisoit en partie l'alkali volatil. M. Rouelle est le premier qui ait proposé le problème suivant: « Il est possible d'avoir à volonté, ou de l'*alkali volatil fluor* ou *concret*. Aujourd'hui le problème est résout, & on sait que c'est l'air fixe qui fait prendre à l'alkali volatil la forme concrète. On peut l'avoir de deux manières, ou bien en distillant diverses substances qui en fournissent en quantité, telles que la corne de cerf, &c.; ou bien en le dégageant du sel ammoniac ordinaire par la craie, par l'alkali fixe, &c.; ou bien en saturant l'alkali volatil d'air fixe, qu'on dégage de la craie par l'acide vitriolique. Dans les premiers cas, l'alkali volatil est assez chargé d'air fixe pour cristalliser; dans le dernier, il faut avoir soin d'en fournir la quantité nécessaire; sans cette précaution, on perdroit beaucoup d'alkali volatil, lorsqu'on procéderoit à la cristallisation. Si c'est de l'alkali volatil concret qu'on veut mettre sous forme cristalline régulière, il faut le faire dissoudre dans le moins d'eau distillée possible & un peu tiède, & on laisse le vaisseau légèrement couvert pendant quelques jours; si c'est au contraire une liqueur qu'on aura retirée de la distillation de quelque substance animale, & qu'il soit chargé de beaucoup de phlegme, il faut beaucoup plus de temps pour avoir des cristaux; mais, à la longue, on en obtient toujours, & leurs formes sont des octaèdres alongés & applatis, dont les parties supérieure & inférieure sont tronquées de manière à présenter deux faces carrées, mais un peu alongées.

§. III. *Terre foliée de tartre.*

Le vinaigre a une affinité plus grande avec l'alkali que n'a l'air fixe. Cependant ce dernier en est chassé avec peine; car l'effervescence, phénomène de la décomposition, reste quelques instans à s'annoncer, & on a toujours assez de peine à neutraliser ce sel. Quand on a évaporé cette liqueur à siccité, & qu'on la redissout ensuite dans le moins d'eau distillée possible, & même mieux dans de nouveau vinaigre distillé; alors on obtient la terre foliée cristallisée en lames très-minces & très comprimées; mais si, au lieu d'alkali végétal, on a employé l'alkali minéral, alors on ob-

si je n'y eusse été encouragé par M. *Romé de l'Isle*, dont le zèle & les connoissances dans cette partie sont connus & appréciés de tous les Savans.

§. VIII. *Sel marin calcaire.*

L'acide marin dissout avec une vive effervescence la terre calcaire aérée ; mais si on se sert de chaux vive pour faire cette combinaison, on apperçoit que cette dernière est beaucoup plus longue. Ce sel est connu sous le nom de *sel marin calcaire*, *sel ammoniac fixe*, *huile de chaux*, *&c.* A une évaporation insensible, & par les procédés indiqués, on l'obtient cristallisé en prismes hexagones tronqués, & quelquefois avec différentes faces aux pyramides. On observe un phénomène assez singulier avec ce sel ; c'est que si on fait passer une certaine quantité d'air fixe dans cette dissolution un peu rapprochée, le tout se change en une matière solide qu'on ne peut briser qu'avec le marteau.

§. IX. *Sel de magnésie acéteux.*

Le vinaigre dissout très-bien la magnésie, & cette dissolution évaporée fournit une liqueur très-épaisse, que M. *Bergman* ni d'autres n'ont pu faire cristalliser. Je l'ai rapprochée en consistance de syrop épais, & je l'ai exposée pendant plusieurs jours au soleil ; par ce moyen, j'ai obtenu une matière cristalline très-sèche, nullement déliquescente, que je conserve depuis deux ans & demi. Ce sont des prismes rhomboïdaux, tronqués obliquement. J'obtiens aussi ce sel en évaporant la liqueur en consistance de syrop ; alors, renversant la liqueur encore très-chaude dans un autre vase, & continuant ainsi d'agiter la liqueur d'un vase à l'autre, jusqu'à ce qu'elle soit presque froide ; par ce procédé, j'y introduis une très-grande quantité d'air, & la liqueur cristallise alors avec beaucoup de facilité. Ce sel, mis sur un charbon, laisse échapper l'acide dans un état empyreumatique, & la magnésie reste sur le charbon.

§. X. *Nitre de magnésie.*

La dissolution de magnésie par l'acide nitreux se fait avec une très-vive effervescence ; mais comme on n'obtient cette terre qu'en décomposant le sel d'epsom d'Angleterre par les alkalis, il y a toujours une portion de ce dernier qui y reste fortement attachée. Cela peut induire en erreur, en combinant cette terre avec d'autres acides, pour produire des sels nouveaux. Pour remédier à cet inconvénient, j'ai soin de prendre une quantité donnée de magnésie, que je calcine & que je lave ensuite à la faveur d'une eau aiguisée de l'acide qui doit me servir à faire la combinaison. Dans ce procédé, je me suis servi d'eau aiguisée d'acide nitreux. Je reprends ensuite

la magnésie, & je la fais dissoudre dans l'acide nitreux nécessaire. La dissolution évaporée & redissoute m'a donné un sel cristallisé en prismes quadrangulaires, tronqués à leur extrémité. Ce sel ne fuse point sur les charbons; &, comme l'a observé Bergman, il est différent de celui qui est préparé avec l'acide nitreux phlogistiqué; car ce dernier, mis sur un charbon, ne fuse point, & laisse échapper une quantité considérable de vapeurs rutilantes.

§. XI. *Sel marin de magnésie.*

L'acide marin, combiné avec la magnésie purifiée, peut être ensuite amené à la cristallisation. Le sel qu'on obtient est ordinairement en rhombes.

M. Quatremer d'Isjonval, Membre de l'Académie Royale des Sciences, vient de publier le premier volume de sa Collection de Mémoires, dans lequel on en trouve un sur le nitre de magnésie & sur le sel marin de magnésie. Ses recherches ont eu pour but d'avoir des sels non déliquescens, qu'il prétend être faits avec la magnésie absolument pure. Son procédé pour l'obtenir consiste à faire différentes précipitations de sel de sedlitz ou d'Angleterre, de rejeter les premiers comme contenant de la terre calcaire, & de ne se servir que des dernières portions de précipité. Ce Chimiste s'occupe présentement des moyens d'apporter la magnésie à un état d'une pureté absolue, & il croit qu'on ne peut y réussir qu'en séparant la magnésie de ses sels nitreux & marin de magnésie préparés par son procédé. Je puis aussi observer qu'on y parviendra de même avec les sels dont j'ai donné la préparation. Je viens de les décrire tels que je les ai obtenus il y a deux ans. Je n'eus pas occasion d'observer alors si mes sels pouvoient se conserver sans tomber en *deliquium*, parce que je faisois mes expériences au Laboratoire du Collége Royal, qui est si humide, qu'il est impossible d'y conserver les sels, même les plus secs. Je n'entrerai point dans d'autres détails sur ces sels; je laisse à M. Quatremer le mérite qui lui est dû d'avoir obtenu des sels nitreux & marin de magnésie non déliquescens.

§. XII. *Nitre alumineux.*

La terre, séparée de l'alun & purifiée par le procédé que j'ai indiqué pour la magnésie, se combine très-bien avec l'acide nitreux. La dissolution évaporée avec les précautions requises, m'a fourni des cristaux transparens très-bien prononcés, qui étoient des prismes rhomboïdaux tronqués, nets, & quelquefois fistuleux, comme sont les cristaux de plomb vert.

§. XIII. *Sel marin alumineux.*

La baſe de l'alun bien purifiée s'unit avec l'acide marin. Cette diſſolution a beſoin d'être rapprochée à ſiccité, & d'être rediſſoute pluſieurs fois, avant de pouvoir criſtalliſer. On y parvient cependant; & à une évaporation très-douce, j'ai obtenu des criſtaux qui étoient des octaèdres tronqués à chaque pyramide.

§. XIV. *Sel de zinc acéteux.*

Les ſels terreux ne ſont pas les ſeuls déliqueſcens; nous en obtenons encore avec les ſubſtances métalliques, & ils ſont de même plus ou moins déliqueſcens. C'eſt toujours par les mêmes procédés que j'ai pu m'en procurer la criſtalliſation. Le vinaigre diſtillé diſſout le zinc, & encore mieux la chaux. La diſſolution évaporée au point de la criſtalliſation, donne des criſtaux en lames hexagones, ſemblables au mica.

§. XIV. *Nitre de zinc.*

Le zinc ſe diſſout dans l'acide nitreux, & le ſel qui réſulte de cette combinaiſon, s'obtient difficilement criſtalliſé. Cependant, par une évaporation ménagée, je l'ai obtenu criſtalliſé en criſtaux qui étoient des octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides ſupérieure & inférieure préſentoient des faces rhomboïdales. Ces criſtaux ſont le plus ſouvent couchés les uns ſur les autres; de manière qu'il eſt très-difficile de les déterminer, à moins qu'on n'en obtienne d'iſolés, comme j'en ai eu. Ce ſel ne fuſe point ſenſiblement ſur les charbons, & il laiſſe un enduit jaune; & lorſqu'on en jette dans un foyer embraſé, il donne à la flamme une couleur d'un bleu verdâtre.

§. XVI. *Sel marin martial.*

J'ai fait diſſoudre de la limaille de fer dans l'acide marin. Cette diſſolution eſt très-prompte, & fournit beaucoup d'air inflammable. Après avoir filtré cette diſſolution, je l'ai fait évaporer au ſoleil, dont l'ardeur faiſoit monter le thermomètre de Réaumur à 28 degrés. La liqueur évaporée en conſiſtance de ſyrop, donne des criſtaux, que j'ai auſſi-tôt fait égoutter & mis dans une bouteille bien bouchée. Ces criſtaux étoient très-tranſparens & d'une belle couleur verte; leur figure étoit des octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides étoient tronquées & préſentoient des faces rhomboïdales. Ce ſel eſt très-déliqueſcent, & ſa diſſolution teint le papier en beau jaune. On peut le faire effleurir en l'expoſant au ſoleil ſur du

papier gris, & alors il se recouvre d'une poudre blanche, mais qui devient fluide lorsqu'on le retire d'une atmosphère aussi chaude.

§. XVII. *Nitre cuivreux.*

Le cuivre, en se dissolvant dans l'acide nitreux, fournit une très-grande quantité de gaz nitreux. La dissolution est d'un beau bleu; le sel qu'on en obtient est aussi d'un beau bleu, & les cristaux sont d'une forte grosseur. J'en conserve depuis deux ans dans une capsule recouverte d'un verre.

§. XVII. *Sel marin cuivreux.*

La dissolution du cuivre par l'acide marin étant évaporée, m'a fourni, par un refroidissement ménagé, des cristaux qui étoient des parallélipipèdes rhomboïdaux prismatiques, souvent terminés par deux sommets dièdres à plans rhomboïdaux, d'où résultent, pour le prisme, deux hexagones allongés, alternes, avec deux rhomboïdes. Ce sel a une couleur verdâtre, ce qui le fait très-bien distinguer du nitre cuivreux, qui est d'un beau bleu céleste. Ce sel est aussi soluble dans l'esprit-de-vin, qui alors donne une belle couleur verte, lorsqu'on le fait brûler.

Observations sur la cristallisation; attraction des molécules salines. La cristallisation est la réunion des molécules salines, homogènes, lesquelles sont dans un état d'une très-grande division, se trouvant dispersées dans le fluide qui les tient en dissolution. Il y a une attraction considérable des molécules salines similaires. Cette attraction est même si forte, qu'une molécule saline peut déplacer un corps, pour aller s'unir à une autre molécule saline. Voici un fait que j'ai observé. J'avois mis dans une dissolution d'alun de l'argile détrempée; ayant abandonné ce mélange à une évaporation insensible, & ayant décanté la liqueur, je fus surpris de ne point voir des cristaux. Le vaisseau fut encore abandonné, & l'argile peu à peu s'y dessécha. Ayant alors coupé par morceau cette argile, je trouvai dans l'intérieur, des cristaux d'alun très-gros & très-réguliers. Les uns étoient transparens, d'autres contenoient des molécules d'argile assez grosses. Ces cristaux d'alun n'ont pu se former qu'en déplaçant les molécules d'argile qui devoient se toucher, puisqu'elles étoient dans un état de fluidité, & certainement il n'y avoit point entre elles un intervalle de la grosseur d'un poids qu'avoient les cristaux d'alun. Il y a donc dans la cristallisation une attraction de molécules assez forte pour déplacer les corps qui se trouvent à leur rencontre. Quand au contraire la force n'est pas assez grande, alors le cristal se forme, & le corps étranger se trouve dans l'intérieur du cristal. Ce phénomène nous donne une idée de la manière dont se forment les cristaux gypseux qu'on trouve dans les couches d'argile, tels qu'on les rencontre aux environs de Paris. Il est à présumer

que l'argile se trouvoit délayée dans une eau séléniteuse, & que les cristaux s'y sont formés par l'évaporation de l'eau qui tenoit la sélénite en dissolution.

Moyen de purifier le borax. En parlant des moyens que j'employois pour faire cristalliser les sels déliquescens, j'ai insisté sur la nécessité qu'il y avoit de se débarrasser d'une matière visqueuse. Cette même matière accompagne en général tous les sels, & on le remarque en abondance dans le borax brut. Cette espèce de matière savonneuse paroît fortement adhérente aux sels, au point qu'on a beaucoup de peine pour s'en débarrasser, & on n'y réussit que par des moyens particuliers, suivant la nature du sel. Par exemple, pour la crême de tartre, on fait usage de l'argile; mais pour la purification du borax brut, nous ignorons le procédé que mettent en usage les Hollandois. Examinant donc la nature du borax, ainsi que celle de la matière savonneuse qui l'accompagne, je n'ai pas hésité à le traiter par la calcination. Ce sel ne souffre aucune altération, tandis que la matière grasse est détruite par l'action du feu auquel je la soumets. Je fais dissoudre ensuite ce sel ainsi calciné dans de l'eau froide; & après l'avoir filtré, je procède à la cristallisation, & j'obtiens un sel très-blanc. Je ne doute point non plus que ce procédé n'eût ses avantages en l'exécutant en grand, d'autant que les vaisseaux de terre, de cuivre, de fer, &c., peuvent être employés sans nul inconvénient pour cette calcination, & je ne serois point surpris que ce ne fût à peu près le procédé des Hollandois.

Moyen de séparer les sels. Tous les livres de Chimie nous apprennent que les sels cristallisent, en suivant un ordre qui leur est particulier. Il est cependant bien des cas où deux sels cristallisent ensemble. Comment donc en faire une séparation exacte par la voie de la cristallisation? Cela est, je l'avoue, un peu difficile; cependant on peut y parvenir. Examinons les circonstances où deux sels cristallisent ensemble. Cela arrive chaque fois qu'un sel qui doit cristalliser le premier, se trouve en moindre quantité que celui qui doit cristalliser en dernier. Dans ce dernier cas, les sels cristallisent ensemble; il paroîtroit même qu'il y a combinaison intime des divers sels; mais il ne faut pas regarder ces combinaisons comme parfaites, puisque, par la simple opération mécanique de la cristallisation, vous pouvez séparer exactement les différens sels composant cette espèce de combinaison particulière. Par exemple, lorsqu'on a décomposé le nitre par la chaux d'arsenic, & qu'on vient à séparer le nitre non décomposé du sel arsenical, il y a toujours un peu de sel arsenical qui cristallise à côté du nitre, & même avec le nitre. Mais séparez ces deux sels autant que vous le pourrez; faites dissoudre le nitre d'une part, & le sel arsenical d'une autre; procédez à la cristallisation; alors vous obtiendrez ce dernier très-pur, & vous pourrez, par des dissolutions & cristallisations répétées, purifier de même le nitre. Une preuve que le nitre

n'eſt pas intimément combiné avec le ſel arſenical, quoique les criſtaux paroiſſent homogènes, c'eſt que ce ſel, expoſé à l'air, ſe décompoſe, comme l'a obſervé M. Fourcroy, & le ſel arſenical vient effleurir à la ſurface des criſtaux. M. Quatremer d'Isjonval a entrepris un travail très-long ſur les mélanges de divers ſels, & il en obtient en effet des criſtaux réguliers. Mais je ſuis d'autant plus perſuadé que leur union n'eſt point le réſultat de la combinaiſon de ces deux ſels, que par la criſtalliſation ſeule on peut en faire la ſéparation. Il a obtenu, par exemple, de l'union du vitriol ammoniacal & du vitriol de magnéſie, un ſel particulier, qui, étant décompoſé par l'alkali, fournit de l'alkali volatil & de la magnéſie, & il conclut de là, qu'il a eu un ſel à trois ſubſtances, puiſqu'il y démontre l'alkali volatil, la terre magnéſienne, & l'acide vitriolique. Son aſſertion eſt très-juſte d'une part; mais j'ai obſervé à M. Quatremer que, par des criſtalliſations réitérées, je ſéparerois ces deux ſels. On doit donc regarder ces eſpèces de combinaiſons comme des combinaiſons mécaniques, d'autant plus que les criſtaux de ces eſpèces de combinaiſons participent du ſel qui eſt en plus grande quantité; & comme on peut démontrer d'ailleurs que des corps étrangers peuvent être introduits dans des criſtaux, ſans déranger leur criſtalliſation, on doit bien ſoupçonner que des molécules ſalines peuvent être introduites de même dans des criſtaux d'un autre ſel, ſans qu'il y ait pour cela combinaiſon intime. Le travail cependant de M. Quatremer préſentera des faits très-intéreſſans, & il nous rendra plus circonſpects dans l'examen des ſels qu'on peut obtenir dans les diverſes analyſes.

On ne manquera point de m'oppoſer les ſels cités par M. Bergman, comme ceux de trois & de quatre baſes. Parmi ceux à trois, M. Bergman cite le ſel de ſeignette & le ſel ammoniacal tartareux, mais ne doit-on pas regarder ces deux ſels comme des ſels ſimples? & quoiqu'on démontre dans la crême de tartre l'alkali végétal, ne doit-on pas regarder celui-ci comme partie conſtituante de la crême de tartre? Voici ſur quoi je fonde mon opinion. Si, à une certaine quantité de ſel de ſeignette, j'ajoute un acide quelconque; le vinaigre, par exemple, il y a ſur le champ décompoſition. L'acide du vinaigre s'unit à l'alkali minéral, & la crême de tartre ſe ſépare dans ſon premier état: mais puiſque l'acide du vinaigre a été aſſez puiſſant pour décompoſer le ſel de ſeignette, pourquoi n'a-t-il pas porté ſon action ſur l'alkali végétal? Nous obſervons le même phénomène dans la décompoſition du ſel ammoniac tartareux.

Il n'en ſeroit pas de même, ſi du mélange du ſel de ſeignette & du ſel végétal, on obtenoit un ſel particulier; alors il faudroit le regarder comme compoſé de trois principes; mais encore faudroit-il que, lorſqu'on viendroit à le décompoſer par le vinaigre diſtillé; faudroit-il, dis-je, qu'on obtînt de la terre foliée à baſe d'alkali végétal & à baſe d'alkali

minéral, ſans qu'on fût obligé de produire la décompoſition totale du ſel. Ce n'eſt jamais que par des décompoſitions ultérieures qu'on vient à démontrer l'alkali végétal dans la crême de tartre, & dans quelque combinaiſon qu'elle ſe trouve, on la retire toujours dans ſon état naturel. La décompoſition ultérieure de la crême de tartre nous fait bien connoître que c'eſt un acide compoſé: mais quel eſt celui des acides qui ne l'eſt pas ? Dans l'acide arſenical, par exemple, c'eſt un principe terreux métallique, qui, uni à l'air pur, produit cet acide particulier. Dans la crême de tartre, ce ſera un principe alkalin, qui, uni à un autre principe, produit la crême de tartre, qui, comme telle, a ſes affinités particulières & ſes productions ſimples.

Il y a encore une autre conſidération qui doit nous faire rejeter l'aſſertion des ſels triples conſtans, &c.; c'eſt la multitude des produits ſalins d'une criſtalliſation particulière & régulière que nous aurions de trois ſubſtances employées à diverſes proportions. Je prends encore la crême de tartre combinée aux deux alkalis. Si on faiſoit la ſaturation d'une quantité donnée de crême de tartre avec une partie d'alkali végétal, & deux d'alkali minéral, on auroit un ſel différent de celui qu'on obtiendroit ſi la ſaturation eût été faite avec deux parties d'alkali végétal & une d'alkali minéral, &c. : mais ce ne ſont pas là les réſultats. Si c'eſt l'alkali minéral que vous employez en plus grande quantité, c'eſt le ſel de ſeignette qui eſt le plus abondant, & le ſel végétal, ſi c'eſt l'alkali végétal; & vous ſéparez avec facilité ces deux ſels par la criſtalliſation.

Je ne crois pas non plus qu'on doive regarder comme un ſel de quatre ſubſtances, le mélange de tartre & de borax cité par Bergman.

Des noyaux de différentes figures ne dérangent point la figure d'un criſtal. Pour m'aſſurer ſi un corps étranger, d'une figure oppoſée à celle que prend un ſel dans ſa criſtalliſation, peut lui faire prendre ſa figure, j'ai mis, dans une diſſolution rapprochée au point de criſtalliſer, ayant ſoin de choiſir les ſels qui criſtalliſent en gros criſtaux, par exemple, le *ſel de ſeignette*, des pierres taillées de différentes figures, ſuſpendues dans la liqueur par des cheveux : le ſel a criſtalliſé autour de ces pierres, en prenant ſa figure propre : le ſel de ſeignette a toujours criſtalliſé en priſmes hexagones, quoiqu'il eût pour noyau un cube, un rhombe ou un octaèdre. Ainſi, il paroît que les molécules ſalines les plus petites ſont ſemblables au plus gros criſtal, & que la même loi qui leur fait affecter telle figure, les contraint à la prendre également à meſure que le criſtal groſſit; & lorſqu'elles rencontrent un corps étranger, les molécules viennent s'y appliquer toujours dans un ſens qui leur fait prendre la figure qui leur eſt eſſentielle: auſſi voyons-nous dans des criſtaux de roche, des gouttes d'eau, de l'amiante, du ſpath peſant, divers ſchorls, &c., & le criſtal conſerve néanmoins ſa figure, & ſes angles ſont toujours les mêmes, comme M. *Romé de Liſle* l'a très-bien obſervé.

Chaleur

Chaleur accompagnant la criſtalliſation. Comme la criſtalliſation eſt produite par une attraction des molécules ſalines, il doit y avoir un mouvement qui produit de la chaleur; peut-être même eſt-ce une chaleur combinée qui ſe ſépare lors de la criſtalliſation; mais le fait eſt que j'ai pluſieurs fois obſervé une chaleur très-ſenſible dans des criſtalliſations confuſes & ſpontanées; par exemple, dans les criſtalliſations de la terre foliée minérale, du nitre calcaire, &c.; les liqueurs étoient à la température du lieu; mais en remuant un peu le vaſe, la liqueur criſtalliſe, & alors vous ſentez la chaleur.

L'air paroît être néceſſaire à la criſtalliſation. J'ai obſervé ailleurs qu'à la faveur de l'air on déterminoit une criſtalliſation confuſe, & que les criſtalliſations s'opéroient beaucoup mieux à l'air libre. Ainſi, il paroît que l'air peut bien contribuer à la criſtalliſation, tandis qu'il y a des cas où on voit ce dernier ſe ſéparer. J'en donnerai un exemple dans le fait ſuivant.

Ayant eu occaſion cet hiver dernier de ſéparer la partie glutineuſe d'une certaine quantité de farine, j'avois abandonné à la putréfaction, dans une grande cucurbite d'étaim, les liqueurs qui m'avoient ſervi pour cette opération, & la partie amilacie étoit au fond. Mais les froids ayant été aſſez forts, l'eau fut congelée. Ayant alors briſé la glace, je trouvai dans l'intérieur une criſtalliſation très-régulière. La glace en maſſe étoit remplie de tuyaux fiſtuleux, qui paroiſſoient formés par le dégagement de l'air, & les criſtaux intérieurs étoient des priſmes quadrangulaires applatis, terminés par deux ſommets dièdres avec beaucoup de variétés. Je fis voir cette criſtalliſation à M. *Fernandès* qui vint me voir dans ce moment.

Pour avoir de gros criſtaux, il n'eſt pas toujours néceſſaire d'opérer ſur de grandes maſſes. La figure des vaſes & la quantité de matières contribuent beaucoup à avoir de gros criſtaux; mais il y a des moyens pour en avoir avec peu de liqueur. Cela ſe fait en prenant un criſtal régulier qu'on met dans une diſſolution ſaturée du même ſel, & ayant ſoin d'ajouter de la liqueur à meſure qu'elle évapore (1).

J'ai auſſi obtenu des criſtaux très-gros dans des évaporatoires de verre, tenant environ pinte, & étant un peu élevés. J'avois ſoin d'ajouter de la liqueur à meſure qu'elle évaporoit. Ce fait nous explique comment ſe ſont formés des criſtaux très-gros dans de petites géodes; c'eſt qu'elles ſe rempliſſoient à meſure que la liqueur évaporoit. Une obſervation qui

(1) M. Rouelle propoſoit en problême, qu'il étoit poſſible d'obtenir d'une même diſſolution un criſtal iſolé & gros à volonté. Je crois que mon procédé réſout bien ce problème.

vient à l'appui de ce que j'avance, & qui prouve qu'on peut obtenir des cristaux réguliers avec les sels les moins solubles, c'est un pessaire d'ivoire qu'a retiré M. Bernard à une femme qui l'avoit porté quatorze ans. Ce pessaire étoit recouvert d'une incrustation ; & dans l'intérieur, on y distinguoit des cristaux gypseux qui s'y étoient formés par le séjour journalier qu'y faisoit l'urine (1).

Circonstances où un sel devient plus soluble, & peut présenter des variétés dans sa cristallisation. Il est certains cas où un sel se trouve dissous dans une liqueur, dans des proportions bien plus considérables qu'on ne parviendroit à dissoudre la même quantité de sel dans pareille quantité d'eau. Ce phénomène a lieu d'une part, lorsqu'on se sert d'une liqueur acide; par exemple, le spath pesant, qui devient soluble à la faveur d'un peu d'acide vitriolique, la sélénite dans l'acide phosphorique, &c.; d'une autre part, deux sels étant mêlés, si on en sépare un par la cristallisation, l'autre reste dissous en bien plus grande quantité qu'on ne parviendroit à en saturer l'eau. Je citerai, par exemple, le sel végétal & le sel fébrifuge. Le sel végétal cristallisant le premier, le sel fébrifuge se trouve dissous en très-grande quantité dans peu de fluide.

Un sel devient encore plus soluble à la faveur d'un alkali: par exemple, dans les lessives de potasse & des soudes, le sel marin qui s'y trouve y est rendu si soluble, qu'il est très-difficile de l'en séparer. J'ai eu cependant occasion d'observer que l'alkali ne lui donnoit cette propriété, que parce qu'il est dans un état caustique; mais en laissant la liqueur à l'air, elle se sature, & alors on sépare facilement les sels étrangers.

Je terminerai ces observations par les modifications qu'on fait prendre à la figure d'un sel; par exemple, le sel marin cristallise en cube, & M. Rouelle l'a obtenu, le premier, en octaèdre d'une lessive d'un *caput mortuum* d'urine. J'ai tenté, depuis M. Rouelle, à avoir du sel marin octaèdre. Je suis parvenu à le retirer, ainsi cristallisé, de l'eau-mère du nitre, des lessives de soude; & enfin, en faisant dissoudre du sel marin dans de l'alkali minéral caustique, j'ai obtenu du sel marin octaèdre; mais aussi j'ai eu quelquefois des groupes de sel marin en cubes & en octaèdres (comme j'en ai donné à M. Romé de Lille) [2]. Quelles sont

---

(1) Ce pessaire est fait d'un cercle d'ivoire, soutenu par une espèce de fourche à trois branches. C'est le pessaire de Jean Bauhin. Il a demeuré quatorze ans dans le vagin, où il fut, pour ainsi dire, oublié par la malade. Il fut tiré par l'anus, ayant déchiré le vagin & le rectum depuis long-temps. C'est M. Bernard, Chirurgien, élève & successeur du Frère Cosme, qui fit cette opération, & il conserve soigneusement ledit pessaire.

(2) J'ai eu aussi occasion de faire l'examen d'un sel qu'avoit obtenu M. *Foliart*, d'une liqueur alkaline qui avoit servi à faire le *kermès*. Ce sel étoit cristallisé en lames hexagones, comme on en voit dans le *spath* pesant, & j'ai reconnu que c'étoit du vrai

donc les causes qui occasionnent ces modifications ? Ce ne sont pas les seules que nous ne connoissons point dans le mécanisme de cette opération continuellement employée par la Nature, & ce ne sera que par des observations méditées qu'on parviendra à reconnoître les divers moyens dont elle fait usage.

SIXIEME MÉMOIRE

D'OPTIQUE,

OU ILLUSIONS SINGULIÈRES DE LA VUE;

Par M. G. DE GODART, *Médecin des Hôpitaux de Vervier, des Académies de Dijon, Bruxelles, de la Société d'Emulation de Liége.*

LA grandeur des objets que nous voyons dépend & de l'image qu'ils tracent sur la rétine, & du jugement que l'ame en porte. (*Pierre Vanmusschenbroëck* [1], *Cours de Physique Expérimentale, &c.* §. 1910.

Regardant, dans un moment de tristesse & de rêverie, la campagne à travers une porte à doubles battans, garnie d'un treilli de laiton disposé en losange, je ne fus pas peu surpris de voir le treilli s'éloigner de moi, ses verges se grossir, & ses mailles s'élargir considérablement.

Comme je ne me rappelle pas d'avoir vu nulle part ce phénomène rapporté ni expliqué, & qu'il mérite pourtant de l'être, je n'ai pas hésité d'en faire le sujet de mes études.

Pour donner naissance à cette illusion, il faut se placer vis-à-vis du milieu d'un des pans du grillage, & s'en approcher jusqu'à 1 demi-pied au moins; regarder à travers de ses mailles les objets éloignés; par exemple, les nuages, avec un certain effort que j'expliquerai ci-dessous.

D'abord les verges se doublent, & la vue est comme étourdie; un moment après, vous revoyez les verges simples, & le treilli éloigné de quelques pieds, ayant ses mailles élargies & formées de barreaux de la grosseur

---

tartre vitriolé parfaitement neutre. Joignant donc cette variété à toutes celles qu'on avoit observées jusqu'à présent, je pourrai dire, avec M. Rouelle l'aîné, que ce sel est un vrai prothée dans la génération de ces cristaux.

[1] Et pas Van Muschenbroëck, comme au titre de la traduction de M. Sigaud de la Fond.

du petit doigt, quoique les verges de cette grille n'eussent que 2 lignes de diamètre.

Si alors vous redoublez les efforts que vous faites pour voir se treilli ainsi augmenté, il s'éloigne encore davantage, & acquiert une ampleur vraiment surprenante. En effet, si vous parvenez à le faire reculer jusqu'à 12 à 15 pieds, ses verges, qui, comme je viens de le dire, n'ont que 2 lignes de diamètre, vous paroissent comme des barres d'environ 1 pouce d'épaisseur, & ses mailles, qui sont des losanges de 2 pouces de côté, forment des ouvertures de près de 2 pieds de carrure, placées diagonalement, ainsi que cela se voit, en confrontant la figure 1[ere] avec la figure 2. *Voy*. Pl. I.

Le phénomène ainsi formé, vous pouvez parcourir des yeux les différentes cases de ce monstrueux treilli, sans qu'il disparoisse ; & ce qui n'est pas moins étonnant, c'est que, si vous portez la main sur le treilli réel, le tact vous assure d'un attouchement que vos yeux ne ratifient pas; car vous sentez que vous touchez effectivement le treilli; mais votre main ne se voit pas sur le fantôme; elle est apperçue en deçà.

Ce n'est pas tout; si, au lieu de vous placer au milieu d'une des grilles, vous prenez votre position à la droite, & que vous balanciez votre corps parallèlement à ce treilli, ce ne sont plus des carrés en losange que vous voyez, mais de longues & grosses barres inclinées à l'horizon, & placées à gauche; & si vous vous transportez à la gauche, ce mouvement vous en fait voir de tout aussi grosses & aussi longues du côté droit, fig. 3 & 4.

La première chose que j'ai cherché à connoître, à été de savoir en quoi consistoit l'effort que je faisois pour faire naître l'illusion, ou plutôt (ainsi que je m'en suis apperçu après) pour en augmenter le merveilleux; & l'exercice de quelques jours m'a appris que c'étoit l'action redoublée des muscles abducteurs de mes yeux.

Cette découverte m'a conduit à un autre phénomène tout aussi singulier que le premier. Si l'action forcée, me suis-je dit, des muscles abducteurs est la cause de l'éloignement & de l'agrandissement du treilli, la même action des adducteurs doit produire un effet contraire, rapprocher le treilli & le rapetisser.

L'expérience a justifié mon raisonnement ; car, en faisant ainsi contracter ces derniers muscles, j'ai eu la satisfaction de voir le treilli rapproché, ses verges amincies, jusqu'à paroître comme des ficelles, & ses mailles réduites à des espaces qui n'excédoient point l'ongle du pouce, fig. 5.

Je ne dois pas omettre d'ajouter que le conflit entre la vue & le toucher, se renouvelle dans ce cas, mais dans un sens opposé au premier, comme si le toucher usoit ici de représaille envers la vue ; c'est-à-dire,

que si vous portez un doigt sur le petit treilli, vos yeux vous assurent que vous le touchez réellement; mais le tact n'en peut pas convenir, parce qu'effectivement vous ne touchez rien, & que, pour atteindre le treilli réel, il faut percer de la main le treilli apparent, & la porter, à ce qu'il semble, beaucoup au delà, tandis que vous n'êtes point éloigné d'un demi-pied de la porte, dont vous cherchez à tâter le grillage.

Il est une autre façon de faire paroître le petit treilli; c'est de s'éloigner de 10 à 12 pieds du réel, & de faire conniver ses yeux. Le petit treilli se présente à l'instant, & si vous continuez à rendre vos yeux de plus en plus convergens, vous le voyez venir à vous, comme si vos yeux l'attiroient magiquement. Il s'avance ainsi jusqu'à mi-chemin au moins, en devenant toujours plus petit, *fig. 5 & 6.* L'on fait durer ces illusions plus ou moins de temps, & l'on augmente ou diminue leurs distances, de même que toutes leurs dimensions, selon qu'on a la constance & la force de violenter sa vue davantage & plus long-temps.

Après qu'on s'est beaucoup amusé à les faire paroître, leur merveilleux diminue, c'est-à-dire, que le grand treilli & ses barreaux sont moins grands, moins éloignés aux dernières apparitions qu'aux premières d'une même séance, & qu'il en est de même de la diminution des dimensions du petit.

Ces phénomènes sont plus beaux, plus magnifiques les jours sereins, mais nuageux, que lorsque le temps est sombre & nébuleux, ou que le ciel est parfaitement pur.

Quand vous aurez fait naître le grand treilli ou les grosses barres, pour peu que vous vous relâchiez de la contention des yeux, l'illusion disparoît, & vous revoyez le treilli naturel.

Il n'en est pas de même du petit treilli; il subsiste encore quelque temps après qu'on cesse d'agir, & malgré même qu'on veuille s'en débarrasser & revoir le réel.

Les uns & les autres s'évanouissent soudain, & sont remplacés par le réel; dès que vous fermez un œil, ou que, par l'interposition de la main, ou de tout autre corps opaque, vous l'empêchez de concourir à l'illusion.

Tels sont les faits & leurs circonstances. Il s'agit maintenant d'en rendre raison, ou de trouver la cause qui peut donner lieu à ces singulières & bizarres apparences: *hoc opus, hic labor est.*

Aprés avoir adopté bien des raisons, la plupart très-compliquées, que je croyois vraies un jour, parce qu'elles me sembloient expliquer au mieux l'une ou l'autre de ces illusions, & les avoir ensuite répudiées, d'autant que je m'appercevois qu'elles ne satisfaisoient pas aux autres, ni aux diverses circonstances de ces fantômes; après, dis-je, avoir battu la campagne & m'être égaré bien des fois dans le labyrinthe de mon

imagination, j'en suis venu à la théorie suivante, qui, par sa simplicité, étonnera peut-être autant que les faits dont elle rend raison.

Le treilli étant une répétition de cases pareilles, ou dont la différence de l'une à l'autre n'est pas sensible, l'œil étourdi par la lumière, qui, passant par ses parties vides, contraste avec les ombres des solides, ne peut s'appercevoir de la duplicité de ces cases, & l'ame croit en conséquence les voir à sa manière ordinaire de voir.

Or, le degré d'inclinaison des axes optiques est un des principaux moyens entre ceux qui lui servent à reconnoître la distance des objets. Puis donc que, par la contraction des muscles abducteurs, les axes deviennent plus divergens, & par celles des adducteurs plus convergens, elle doit voir le treilli plus éloigné dans le premier cas, & rapproché dans le second.

Cette erreur sur le lieu de l'objet en entraîne une autre sur sa grandeur; car elle juge de celle-ci par l'étendue de l'image visuelle, comparée à la distance de l'objet. Or (ce qu'il faut ici bien observer), la grandeur de l'image reste la même sur la rétine dans les deux cas; & cela étant, dès que l'ame rapporte l'objet à un endroit plus éloigné, elle doit nécessairement le juger plus grand, comme elle le doit juger plus petit, si son image est rapportée à un endroit plus voisin.

En effet, pour qu'un objet plus éloigné trace au fond de l'œil une image de la même grandeur qu'un autre qui l'est moins, il faut qu'il soit plus grand que cet autre; & réciproquement, pour qu'un objet plus rapproché y peigne une image qui n'excède pas celle d'un autre qui est plus éloigné, il faut qu'il soit plus petit que celui-ci; par conséquent, lorsque, dans l'expérience du treilli, nous faisons diverger les axes optiques par la contraction des abducteurs, l'ame doit juger le treilli plus éloigné; & puisque son image reste la même, elle doit voir les cases augmenteés, sans quoi leurs images sur la rétine seroient à cette distance plus petites; pareillement, & par la raison des contraires, elle les verra diminuées, lorsque, par l'action des adducteurs, elle juge le treilli plus près de ses yeux, puisqu'étant plus rapproché, il traceroit une image plus grande, s'il n'étoit point rapetissé.

La cause de ce genre d'illusion consiste donc dans l'identité de l'image d'un objet rapporté à différentes distances; & si vous en faites l'application aux verges qui forment le treilli, il est évident que leur grosseur doit paroître augmentée ou diminuée dans la même proportion que le champ des cases.

Mais comment expliquer la production des barres inclinées? par l'éblouissement de la vue, qui résulte de la succession rapide des verges, dont la position coupe la direction du mouvement que vous donnez à votre corps. En effet, l'image de ces verges parcourant avec vîtesse le

champ de la vision de droite à gauche & de gauche à droite, tandis que celles qui sont parallèles au mouvement du corps ne changent pas de place*, l'attention de l'ame est d'autant plus attirée vers les premières, que leurs impressions négatives gagnent un surplus d'intensité de la part du fond, dont les fibres sont élevées à un plus haut ton par l'éclat de la lumière qui passe à travers les mailles, ainsi que nous l'avons expliqué dans un de nos précédens Mémoires.

Ce qui prouve que c'est-là la vraie cause qui produit ces barres inclinées, c'est que si, dans le temps que vous en êtes affecté, vous venez à partager votre attention, en cherchant les autres verges, vous revoyez aussi-tôt les cases formées, ou le treilli monstrueux. Ce cas n'est pas le seul où l'ame, distraite par d'autres impressions, ne voit pas un objet qu'elle a devant les yeux, jusqu'à ce que son attention vienne à le rencontrer.

Voici d'autres particularités qui ne méritent pas moins d'être expliquées.

N°. 1. Si vous mettez un petit papier sur un des angles d'une losange; par exemple (*a*), fig. 7, il devient double dans le sens horizontal, fig. 8.

N°. 2. Si vous en mettez sur les deux angles horizontaux, fig. 9, vous en voyez trois placés comme dans la figure 10.

N°. 3. Les mettez-vous verticalement *a b*, fig. 11? vous en appercevez quatre *a a b b*, fig. 12.

N°. 4. Si, à deux horizontaux, vous ajoutez un vertical supérieur, fig. 13, vous en voyez cinq distribués comme dans la figure 14.

N°. 5. Ce troisième est-il vertical inférieur, fig. 15? les cinq sont placés comme dans la fig. 16.

N°. 6. Si à deux verticaux vous ajoutez un horizontal gauche, fig. 17, vous en voyez six arrangés à la manière de la fig. 18.

N°. 7. Si ce toisième est horizontal droit, fig. 19, vous les voyez disposés comme dans la figure 20.

N°. 8. Enfin, si vous en garnissez les quatre angles, fig. 21, vous en compterez sept arrangés comme dans la fig. 22.

Deux remarques vont débrouiller tout ce chaos.

La première, c'est que, par le croisement des axes visuels, soit en deçà, soit au-delà du treilli, il se fait un déplacement des images sur chaque rétine, qui fait paroître les cases doubles; mais (ainsi que nous en avons déjà averti plus haut) comme le treilli est une répétition de cases pareilles les unes aux autres, & que l'œil est étourdi, on ne s'apperçoit point de cette duplicité.

La seconde, c'est que la position de deux images d'une même case est telle, que le centre de la case réelle est au milieu des deux apparentes,

ou à leur point de rencontre ; de sorte que l'une de celle-ci est à la droite, l'autre à la gauche de ce centre.

Ces deux observations suffisent pour rendre raison de toutes les multiplications des papiers, de même que de leurs différens arrangemens, ainsi qu'on va le voir en parcourant les différens numéros.

N°. 1. La case (*a*), fig. 7, devient *a a*, fig. 8.

D'après ce que je viens de dire, la case réelle disparoît, & est remplacée par deux autres, dont le point de jonction tombe sur son centre. La case réelle devient donc telle que la fig. 23 le représente, dans laquelle il ne faut faire attention qu'aux cases ponctuées, puisque la réelle, qui est ici représentée par les lignes pleines, est disparue. Or, chacune de ces nouvelles cases ayant son papier, il est évident qu'on doit le voir double, & placé ainsi que la figure 8 le représente.

N°. 2. Par cette même disposition des nouvelles cases, on devroit voir quatre papiers, lorsque vous en mettez un à chaque angle horizontal de la case réelle, fig. 9. Cependant on n'en voit que trois, fig. 10, & la raison en est, que les deux du milieu coïncident & tombent l'un sur l'autre.

On peut s'assurer que la chose est ainsi, en faisant une marque distinctive à chaque papier ; car alors le papier qui est au milieu des deux autres se trouve muni des deux marques, comme ici *a b*, fig. 24, dans laquelle on doit faire abstraction de la case du milieu.

N°. 3. La case *a b*, fig. 2, se doublant, il n'est pas étonnant qu'on voie quatre papiers placés comme dans la fig. 25, dans laquelle il ne faut également faire attention qu'aux cases ponctuées.

N°. 4. Si à deux papiers horizontaux, vous ajoutez un vertical supérieur, fig. 13, vous en voyez cinq, dont trois surmontés par les deux autres, fig. 14, parce que les deux horizontaux en donnent trois, selon le n°. 2, & que le supérieur en donne 2, selon le n°. 3.

N°. 5. Par les mêmes raisons, si ce troisième est vertical inférieur, n°. 15, les deux sont surmontés par les trois, fig. 16.

N°. 6. Si à deux verticaux, vous ajoutez un horizontal gauche, fig. 17, vous en voyez six arrangés comme dans la fig. 18.

Le n°. 3 donne raison des quatre, & le n°. 1 celle des deux autres.

N°. 7. Si ce troisième est horizontal droit, fig. 19, on les voit, par les mêmes raisons, disposées comme dans la fig. 20.

N°. 8. Enfin, si tous les quatre angles sont garnis, fig. 21, on doit, par le n°. 2, en voir trois au milieu ; & par le n°. 3, deux supérieures & deux inférieures, & par conséquent sept, ainsi qu'il est représenté par la figure 22. En un mot, ces apparences sont causées par l'image visuelle qui se double, marche en même temps à droite, à gauche, & s'arrête

s'arrête après avoir parcouru son demi-diamètre de chaque côté. Cela est si vrai, qu'on peut réalifer ces fantômes, en posant l'un sur l'autre deux morceaux de papier, ou d'autres matières coupées en losanges d'égale grandeur, si on les fait aller l'un à droite, l'autre à gauche, jusqu'à ce qu'ils soient prêts à se séparer, & qu'ils ne se touchent plus que par les bouts de leur diamètre, ce qui sera au centre de leur situation primitive.

Il me reste à résoudre quelques questions qui appartiennent à ce genre de phénomène.

L'on me demandera sans doute pourquoi ces illusions n'ont pas lieu à l'égard des autres corps.

Je réponds que c'est parce qu'ils n'éblouissent point la vue, comme fait le treilli, & qu'ils ne sont point une répétition nombreuse de parties pareilles entre elles, comme le sont celles du treilli. Je m'explique; le grand éclat du jour qui passe par les ouvertures du grillage, & qui contraste avec la partie obscure de ses verges, étourdit l'œil de façon que l'ame ne pouvant reconnoître la duplicité de ses cases, elle croit les voir simples. Or, l'usage de la vue lui a appris qu'elle ne voit un objet quelconque simple, que lorsqu'il est placé au sommet de l'angle visuel; conséquemment elle y rapporte les cases qu'elle voit, & c'est de là que le treilli paroît éloigné, si les axes optiques sont divergens, & rapproché, s'il sont convergens. Or, cette erreur touchant le lieu de l'objet, entraîne après soi celle sur sa grandeur, ainsi que nous l'avons expliqué ci-devant.

Pourquoi ces phénomènes sont-ils plus beaux, plus étonnans les jours sereins, mais nébuleux, que lorsque l'air est sombre & nébuleux, ou parfaitement net?

Quand il fait beau temps, les nuées sont fort élevées, & sont autant de points sur lesquels les yeux peuvent se fixer; ce qui, vu le grand éloignement de l'objet, aide à la divergence des axes optiques. Or, l'on est privé de ce secours, lorsque le ciel est parfaitement net; & dans des temps sombres, la vue se trouve barrée, & ne peut se porter bien loin, outre que la lumière du jour étant moindre, les images visuelles perdent quelque chose de cette étendue que le grand éclat des beaux jours leur donne par le branle qu'il excite dans les fibres de la rétine, dont les mouvemens se communiquent au long & au large du voisinage, lorsqu'ils sont plus violens que ne comporte l'état naturel de l'organe.

Or, il est à remarquer que la moindre augmentation de l'image d'un objet au fond de l'œil, suffit quand elle concourt avec le jugement que porte l'ame de son plus grand éloignement; suffit, dis-je, pour faire paroître l'objet prodigieusement grossi. Ainsi, l'on ne doit point croire que j'exagère, lorsque j'assure avoir vu, certains jours, des barres qui n'ont que

2 lignes de diamètre de plus d'1 pouce d'épaiſſeur, & les mailles du treilli, qui n'ont que 2 pouces de longueur, former des loſanges qui avoient près de 2 pieds d'envergure.

Cela m'eſt arrivé des jours où le ciel, quoique bien ſerein & brillant, montroit pourtant de temps en temps quelques petits nuages. L'éclat du beau jour agrandiſſoit l'image au fond des yeux, & l'objet étoit rapporté plus loin, parce que les axes ſe réuniſſoient aux nuages, dont le grand éloignement eſt indiqué par leur petiteſſe. Or, un objet eſt jugé d'autant plus grand, que ſon image ſur la rétine eſt ample, & qu'il eſt rapporté à une plus grande diſtance.

Ceci me rappelle le cas que j'ai communiqué au Journal de Médecine, tome XIII, d'une épilepſie qui rendoit les yeux microſcopiques. La femme qui fait le ſujet de cette obſervation, voyoit, dans le temps de ſes fréquens accès, les objets fort éclairés, ſouvent doubles, & plus gros que dans leur état naturel. Lui apportoit-on, par exemple, de la lumière la nuit, ou le ſoleil ſortant d'un nuage épais venoit-il à darder tout à coup une vive lumière? ce qui s'en trouvoit éclairé paroiſſoit à la malade d'une groſſeur monſtrueuſe; une épingle, pour me ſervir de ſes propres termes, comme un cloux; une mouche comme une poule, une poule comme un bœuf. J'ai expliqué cette augmentation de volume par la grande vibratilité du genre nerveux de cette femme en général, & des fibres de ſa rétine en particulier, qui, trémouſſant plus vigoureuſement en vertu de cette diſpoſition, diſperſoient leur mouvement à leur voiſinage, d'où réſultoit une augmentation de l'image de l'objet, ainſi que je viens de l'expliquer. Mais puiſque cette perſonne voyoit les objets fort éclairés, ou dont l'impreſſion lui arrivoit bruſquement, doubles, il eſt à préſumer qu'à cette cauſe ſe joignoit la contraction ſpaſmodique des abducteurs; & que le grand jour l'étourdiſſoit tellement, qu'elle prenoit enfin les deux images pour une, ou qu'elle ne prêtoit attention qu'à une des deux, laquelle, rapportée au concours des axes optiques au delà du lieu réel de l'objet, le lui faiſoit paroître monſtrueux.

Le caractère de l'épilepſie, qui eſt un état convulſif, donne beaucoup de vraiſemblance à cette explication, & l'on auroit pu s'aſſurer de ce qu'il en étoit, en faiſant fermer un œil à cette perſonne, puiſqu'alors elle auroit revu les objets dans leur état naturel, ſi l'éloignement de l'angle viſuel étoit la ſeule cauſe de leur agrandiſſement; mais n'étant pas alors inſtruit de l'influence que la diſcordance de la direction des axes optiques avec le vrai lieu de l'objet a ſur les jugemens que l'ame porte de leur grandeur, cette épreuve n'a pu me venir en idée.

Quoi qu'il en ſoit, je dois faire obſerver que cette dernière cauſe a ſes limites, au delà deſquelles elle n'a plus d'effet; c'eſt-à-dire, que les dimenſions du treilli n'augmentent avec la diſtance de l'objet fixé, que juſqu'à

un certain éloignement; car la lune, par exemple, ne donne pas plus d'ampleur aux mailles, ou de grosseur aux verges, que les nuages des beaux jours; & la raison en est, que la différence des distances devient nulle à de grands éloignemens. En effet, les nuées fort hautes nous paroissent aussi éloignées que la lune, la lune autant que les autres planètes, celles-ci autant que les étoiles fixes.

Pourquoi le merveilleux de ces illusions diminue-t-il quand on les réitère trop dans une même séance ? Parce que c'est le sort de tout ce qui frappe l'imagination, de produire plus d'effet au commencement qu'à la fin.

Il y a pourtant ici encore une autre raison; c'est que les muscles se fatiguent par le long exercice, & qu'ils obéissent moins à la volonté, lorsqu'ils sont las, que lorsqu'ils jouissent de toutes leurs forces.

Pourquoi le grand treilli & les grosses barres disparoissent-ils, pour peu qu'on ralentisse les efforts qu'on fait à sa vue, & qu'au contraire le petit treilli subsiste & se soutient, malgré que l'on se désiste de toute contention ?

Ceci est l'effet de l'habitude que nous avons de nous occuper des objets voisins, laquelle nous rend la contraction des adducteurs si familière, qu'elle se fait, pour ainsi dire, sans le concours de la volonté, tellement que leur action continue en vertu de l'habitude, lorsqu'on cesse de les faire agir: mais celle des abducteurs ne jouit pas de ce privilége; il faut un commandement tout exprès de la part de l'ame, pour que les axes aillent se rencontrer si loin, parce que les usages de la vie exigent rarement cet éloignement de leur concours. Or, une action à laquelle nous ne sommes pas accoutumés, fatigue, pour peu qu'elle soit continuée, & par conséquent la contraction des abducteurs étant un état violent, il doit cesser de lui-même, dès que l'ame cesse d'y donner toute son attention.

Pourquoi la main qui touche le grand treilli se voit-elle en-deçà ? Cela vient de ce que les parties solides du treilli apparent répondent aux parties vides du réel; d'où il arrive que, voulant toucher le treilli apparent, le doigt porte à faux, jusqu'à ce qu'en tâtonnant, il appuie sur quelques parties solides du treilli réel; & comme il y a un jour entre cette partie touchée & la verge correspondante du treilli apparent, cela fait paroître le doigt en deçà de toute la quantité ou étendue de ce vide.

Pourquoi semble-t-il qu'on porte la main si loin, lorsqu'on perce le petit treilli pour atteindre le réel, qui pourtant n'est éloigné que d'un demi-pied tout au plus de celui qui fait l'expérience ?

L'ame passe d'une illusion à une autre. En comparant l'étendue de l'image à la connivence des axes, elle a jugé l'objet plus petit. Cette petitesse à son tour le lui fait juger éloigné.

Ce que j'avance ici est exactement vrai, puisque si, ayant ainsi les yeux

diſpoſés, vous portez, par un mouvement de tête, la vue ſur ce qui eſt par delà le treilli, les objets voiſins ſont apperçus dans le lointain, comme ſi on les voyoit par un de ces verres qui éloignent & rapetiſſent les objets. Cela étant, il n'eſt pas ſurprenant que, pour atteindre le treilli, qui eſt plus éloigné que l'apparent, le bras doive faire un mouvement qui en apparence porte la main bien loin.

Enfin, pourquoi ces fantômes diſparoiſſent-ils, & revoit-on le treilli réel, dès qu'on ferme un œil, ou qu'on lui oppoſe un corps opaque?

C'eſt que la cauſe primaire étant ſupprimée, l'effet doit diſparoître. Or, ici c'eſt la rencontre des axes optiques qui donne lieu à la première erreur, de laquelle les autres s'enſuivent, comme leur étant ſubordonnées. Si donc en fermant un œil, ou en l'empêchant de voir, les axes ceſſent de concourir, l'illuſion n'a plus lieu, & l'on voit le treilli dans ſon état naturel.

Concluons de tout ceci avec le célèbre Vanmuſſchenbroëch, dont j'ai le bonheur d'avoir été le diſciple, qu'il faut bien diſtinguer la grandeur apparente d'un objet, de celle que l'ame lui attribue lorſqu'elle le voit. Cette dernière doit ſon origine au jugement que nous en portons, & non pas ſeulement à l'apparence de l'angle optique; de ſorte que la grandeur des objets que nous voyons dépend, & de l'image qu'il tracent ſur la rétine, & du jugement que l'ame en porte, conſéquemment à l'habitude & l'expérience qu'elle a acquiſes. Ce jugement eſt immédiatement joint à la ſenſation qu'elle éprouve . . . ., & il dépend de pluſieurs circonſtances relatives à ce que nous connoiſſons d'un objet. (*Cours de Phyſ. expérim.* §. 1910, *Inſt. Phyſ.*, §. 1235.)

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur un Electromètre.

MESSIEURS,

JE viens de lire, dans le dernier numéro de votre excellent Journal, une Lettre de M. Ferry ſur un électromètre de ſon invention. Les idées de ce jeune Phyſicien, dont je connois tout le mérite, ont réveillé celles

que j'avois eues moi-même ſur cet inſtrument, ſi difficile à perfectionner. J'avois long-temps héſité de vous en faire part; je n'oſois vous prier de faire inſérer dans un Journal où il paroît des choſes ſi intéreſſantes, ſi au-deſſus même de la portée du commun des Lecteurs, la ſimple deſcription d'un inſtrument dont on a déjà tant parlé; je demandois des encouragemens & des conſeils. Un Phyſicien, avantageuſement connu dans la carrière des Sciences par des ouvrages très-eſtimés, & plus connu encore par ſon affabilité, le P. Paulian, Auteur du grand Dictionnaire de Phyſique, voulut bien me donner les éloges les plus flatteurs ſur cet électromètre; il pouſſa même la bonté juſqu'à dire qu'il n'en connoiſſoit pas de meilleur. Je vous avoue, Meſſieurs, que quoique cet éloge ſoit plutôt dû à la bonté encourageante de cet homme aimable, qu'à la perfection de mon électromètre, il flatta tellement mon amour-propre, que je me propoſai dès-lors de faire avec cet inſtrument un grand nombre d'obſervations ſur les atmoſphères & les étincelles électriques: mais le temps qui a été conſtamment pluvieux à Marſeille, les expériences de l'aéroſtate, & plus encore des occupations littéraires m'ont empêché de ſuivre mon deſſein. Je ſuis fâché, Meſſieurs, de n'avoir à vous offrir que la ſimple deſcription de mon électromètre; c'eſt à vous à juger s'il eſt digne de l'attention des Phyſiciens. Je vais, avec votre permiſſion, entrer dans les détails que cette matière exige.

Nous ne connoiſſons en Phyſique que deux eſpèces d'électromètres; les uns fondés ſur les atmoſphères qui s'échappent des corps chargés d'électricité, & les autres ſur les étincelles qui s'en élancent à l'approche d'un autre corps propre à ſervir de conducteur à la matière électrique. L'Abbé Nollet, ſi juſtement célèbre, pour avoir le premier introduit parmi nous la phyſique expérimentale, en conſtruiſit un, fondé ſur le premier de ces principes, & il fut ſuivi par MM. Waitz, Darcy, Henley, & par quantité d'autres Phyſiciens d'un mérite d'iſtingué, qui tous ont plus ou moins travaillé à le perfectionner; mais les inconvéniens attachés à ces ſortes d'électromètres, leur peu d'exactitude, le mouvement continuel des fils, tout cela a fortement influé à les faire rejeter, quoique d'ailleurs ils ſoient pour la plupart très-ingénieux & très-dignes de trouver place dans le Cabinet des curieux: quant aux électromètres fondés ſur les étincelles électriques, ce ſont aujourd'hui les ſeuls dont on ſe ſert en Phyſique. MM. Lane, Sigaud de la Fond, &c., en ont imaginé qui ont mérité les plus grands éloges; mais il me paroît qu'ils ne ſe ſont point aſſez attachés à partir d'un principe fixe, qui pût leur ſervir de point de comparaiſon. Je vais vous faire la deſcription du mien, après quoi je prendrai la liberté de vous faire obſerver les défauts auxquels j'ai cru remédier.

Fig. 1ere. Pl. II. Mon électromètre, fondé ſur le principe que plus un corps eſt chargé d'électricité, plus, toutes choſes égales d'ailleurs, les étincelles qu'il lance ſe produiſent au loin, eſt compoſé d'un tube de verre d'environ

12 pouces de long & de 16 lignes de diamètre, tel que A B, exactement calibré dans toute sa longueur ; à l'une de ses extrémités B, est mastiquée une espèce de piston de seringue C D, terminé du côté C par une plaque de métal extrêmement polie, & de l'autre côté D, par un crochet destiné à être appliqué au conducteur & à recevoir le fluide électrique. A l'autre extrémité A du même tube A B, est un autre piston E F, qui entre à frottement dans une petite boîte remplie de cuirs gras, & mastiquée à cette extrémité. Ce piston, également de métal, & terminé comme l'autre par un plan exactement poli, parcourt toute l'étendue du tube A C, depuis le point A, qui est le plus fort degré d'électricité, jusqu'à l'autre piston C D, qui peut être considéré comme le point zéro ; toute l'étendue A C est divisée en parties égales d'une ligne chaque, exactement tracées avec l'angle d'une lime, ou par tout autre moyen mécanique.

Je suppose maintenant qu'on veuille se servir de cet électromètre: il suffit pour cela d'appliquer le crochet D sur un des conducteurs qu'on électrise constamment de la même manière; c'est-à-dire, avec le même nombre de tours, & d'avancer peu à peu le piston E F, jusqu'à ce qu'on apperçoive une étincelle électrique partir de l'extrémité du piston C, & venir frapper l'autre piston E F, pour se rendre par ce moyen dans le réservoir commun : on examine alors à quel degré répond l'extrémité de ce piston ; & comptant le nombre de divisions qui se trouvent entre C & F, on assigne le degré de force de cette étincelle, & la comparant ensuite avec une autre, en supposant toujours que la glace ait fait le même nombre de tours, on connoît de combien cette étincelle est plus forte ou plus foible.

Figure 2. Si l'opération se fait sur une bouteille, voici la manière d'y procéder. On commence d'abord par retirer entièrement le piston E F. (Cette précaution est absolument nécessaire pour empêcher que la bouteille ne se décharge, & il faut en user toutes les fois qu'on veut se servir de cet électromètre). Cela fait, on ajoute à l'extrémité du piston E un fil de fer ou une chaîne E H, qui communique avec la surface extérieure de la bouteille, & l'on place le crochet D dans celui de la bouteille.

Il est facile de voir, par cet exposé, que le piston C D se trouvant isolé, la bouteille ne peut absolument se décharger. Maintenant, portant d'une main l'extrémité A, j'avance, de la manière déjà prescrite, le piston E F, jusqu'à ce que je voie une étincelle partir du piston C D, & venir frapper le piston opposé : je regarde alors combien il y a de divisions entre F & C, & j'assigne le degré d'électricité de cette bouteille. Je fais la même chose pour un bocal ou un tableau magique, c'est-à-dire, que je fais communiquer la chaîne E H avec une des surfaces, & le piston C D à la surface opposée, observant de procéder toujours de la même manière ; & comme quelquefois les bouteilles, très-mal disposées, ne se déchargent point d'un seul coup, j'avance alors de nouveau le piston, jus-

qu'à ce que l'étincelle parte, & additionnant les deux quantités, je trouve le véritable degré d'électricité de la bouteille ou du tableau magique.

En considérant dans cet instrument la manière dont les pistons se trouvent placés, on pourroit objecter qu'on peut, par inadvertance, avancer avec un peu trop de vivacité le piston E F, & conséquemment donner un faux résultat. Je connois toute la solidité de cette objection; aussi je ne prétends pas que tout le monde puisse se servir de mon électromètre avec le même succès; il faut une main sûre & bien exercée à ces sortes d'expériences, pour obtenir un vrai résultat: d'ailleurs on peut en quelque sorte remédier à cet inconvénient; il suffit de substituer au piston EF la vis dont se servoit si avantageusement M. Lane; mais le défaut, quoique moins marqué, subsiste toujours, si la personne qui fait cette expérience n'y donne pas toute l'attention qu'elle mérite. Quant aux divisions tracées sur le tube, qui est la principale pièce de la machine, comme il n'est pas possible de trouver par-tout des ouvriers intelligens qui puissent faire de ces sortes d'ouvrages, on peut mastiquer perpendiculairement sur la longueur du tube un plan de verre de 3 à 4 lignes de hauteur, sur lequel on colleroit une bande de papier exactement graduée. On sent assez que cette méthode, qui revient parfaitement au même, est beaucoup plus facile & moins dispendieuse.

Vous voyez, Messieurs, que cet électromètre, construit & employé de cette manière, doit donner des résultats plus justes que les autres cas, pour ne parler que de ceux de MM. Lane & Sigaud de la Fond, qui sont les meilleurs que nous connoissions en Physique. Ne pourrroit-on pas leur reprocher, quelque ingénieux qu'ils soient, d'être exposés au contact de l'air? N'est-il pas vrai que cet air, venant à les toucher, doit nécessairement influer sur le résultat, à raison de la sécheresse & de l'humidité qui règnent dans l'atmosphère? On sait que dans le temps le plus sec, & conséquemment le plus propre à l'électricité, il flotte encore dans l'air une multitude d'émanations & de particules aqueuses. Ces particules venant à se trouver entre les deux boules de l'instrument, elles serviront de conducteur à la matière électrique, & l'instrument donnera un faux résultat. C'est pour remédier à cet inconvénient, que j'ai cru devoir placer le mien dans un tube de verre fermé à ses deux extrémités, parce que l'air y étant constamment le même, ne pourra influer sur le résultat, à raison de son plus ou moins d'humidité. J'ai également substitué aux deux petites balles deux plaques de métal exactement travaillées l'une sur l'autre, parce que ces plaques présentant une surface plus unie, ne peuvent aucunement soutirer l'électricité, & j'ai eu soin de ne pas les faire assez grandes, pour qu'elles frottassent exactement contre le tube. C'est une précaution qu'on ne doit pas manquer de prendre, parce qu'autrement on éprouveroit une résistance invincible de la part de l'air qui y est contenu, auquel il faut donner un passage pour refluer, si l'on veut

empêcher qu'il ne fasse effort contre les parois, & ne les brise avec éclat. La boîte de cuirs gras que nous avons placée à l'extrémité de l'instrument, n'est là que pour empêcher l'air atmosphérique de s'introduire avec les corps qui flottent continuellement dans son sein, dans la capacité du tube; mais pour celui qui y est déjà, il doit nécessairement pouvoir refluer lorsqu'il est foulé par le piston.

Il est encore, Messieurs, une autre observation que vous ne manquerez pas de faire comme moi, au sujet du nombre de tours que doit faire la glace. Vous sentez que le nombre doit être constant, & que c'est-là un point fixe dont il faut nécessairement partir pour obtenir un vrai résultat, & pour être en droit d'assigner au juste de combien de degrés l'électricité, dans un jour quelconque, est plus forte ou plus foible que celle qu'on observe dans un autre jour; ou puisque, selon le système le plus suivi, l'électricité est toujours la même dans l'Univers matériel, de combien l'électricité que nos instrumens accumulent dans un tel temps est plus forte ou plus foible que celle qu'ils avoient accumulées dans un autre temps. J'ai remarqué que, dans un temps très-sec, & par conséquent très-propre à l'électricité, il suffisoit de donner à ma glace six tours consécutifs, pour charger tout mon appareil électrique, de manière qu'on entendît à ses extrémités ce petit bruissement qui annonce l'éruption du fluide électrique occasionné par la quantité surabondante que la glace fournit. J'ai fait de pareilles observations sur mes bouteilles & sur mes tableaux magiques; & toutes les fois que je me sers de mon électromètre, je donne le même nombre de tours, & la différence des résultats me donne le plus ou le moins d'électricité.

La construction & l'exactitude de cet électromètre peuvent conduire à trouver le rapport qu'il y a entre les étincelles électriques & les atmosphères qui s'échappent des mêmes corps: il suffit pour cela de répéter les expériences avec un électromètre double & même triple de celui dont j'ai donné la description, & d'ajouter une pointe fort aiguë à l'extrémité du piston qui entre à frottement: on peut alors facilement, en répétant la même expérience, tantôt avec cette pointe, & tantôt avec la plaque, déterminer ce rapport; & vous sentez combien ce problème, étant une fois résolu, pourroit être utile pour connoître la véritable sphère d'activité des tiges que nous élevons sur le faîte des édifices pour servir de paratonnerre, pour savoir la charge d'un bocal ou d'une bouteille dont on voudroit éprouver la décharge. Il s'agit maintenant de déterminer ce rapport. J'aurois voulu faire les expériences nécessaires; mais des occupations multipliées m'en ont empêché, & j'attends à présent que le temps soit plus sec, pour les répéter d'une manière satisfaisante. Je désirerois que quelque Physicien bien intentionné voulût se charger de faire la même chose de son côté: on pourroit, en comparant ses résultats avec les miens, en sachant toutefois nos données, tirer des règles constantes

sur

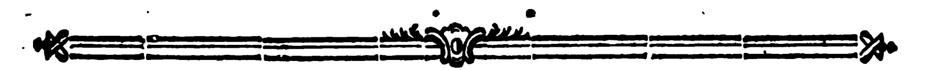
ſur le rapport qu'il y a entre les étincelles électriques & les atmoſphères auxquelles elles appartiennent. Ces règles bien déterminées pourroient trouver plus d'une fois leur application dans les expériences que l'on fait en grand dans l'atmoſphère & dans celles que nous répétons dans nos cabinets.

Voilà, Meſſieurs, quelles ſont mes idées ſur un inſtrument qu'on a eu tort de regarder comme inutile, parce qu'on y trouvoit beaucoup de défauts. Je n'ai garde de croire que celui dont il s'agit dans cette Lettre, ait remédié à tous ceux qu'on leur reprochoit; j'ai ſaiſi les plus frappans, & j'ai tâché de les corriger. C'eſt aux Phyſiciens plus intelligens que moi à donner de nouvelles idées ſur cet inſtrument, qu'on ne pourra jamais rendre parfaitement comparable. Si, dans l'état où ſe trouve celui que je vous offre, il mérite votre approbation, & que vous inſériez cette Lettre dans votre Journal, ce ſera pour moi un encouragement bien flatteur.

Je ſuis, &c.

BARBAROUX.

Marſeille, le 26 Mai 1784.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PREMIÈRE SUITE *de la deſcription des Expériences aéroſtatiques de MM. de Montgolfier, & de celles auxquelles cette découverte a donné lieu, &c. &c.; par M.* FAUJAS DE SAINT-FOND, *tom. II, in-8°. avec figures.* A Paris, chez Cuchet, rue & hôtel Serpente.

Ce nouveau volume contient les détails des différens voyages aériens faits à la Muette, aux Tuileries, à Lyon, à Milan, à Paris par M. Blanchard; à Dijon, &c.: on y trouve auſſi pluſieurs Mémoires ſur la manière de diriger les aéroſtates, ſur la dilatation de l'air, & les moyens les plus ſimples & les moins dangereux d'augmenter ou de diminuer la chaleur à volonté; ſur différentes manières d'obtenir l'air inflammable, & les moyens d'en remplir un globe de 30 pieds de diamètre en deux heures: on y verra le travail de M. Faujas ſur des vernis appliqués ſur les toiles des aéroſtates, & ſur-tout ſur un nouveau, fait avec de la glu. Tout ceux qui s'occupent dans ce moment des expériences avec des aéroſtates, trou-

veront dans ce nouveau volume des obſervations & des connoiſſances qui ne peuvent que leur être d'une grande utilité.

Phyſotomatotechnie univerſelle, *par M.* BERGERET, *ſeptième cahier.*

Ce cahier contient la clavaire coralloïde, *clavaria coralloïdes*; la pezize corne d'abondance, *peziza cornacopioïdes*; le bolet bigarré, *boletus verſicolor*; le bolet ſubéreux, *boletus ſuberoſus*; l'agaric chanterelle, *agaricus cantharellus*; l'agaric bulbeux, *agaricus bulboſus*; l'hypne prolifère, *hypnum proliferum*; l'héliotrope d'Europe, *heliotropeum Europæum*; l'alleluia jaune, *oxalis corniculata*; le muflier majeur, *anthirrinum majus*; hellébore noir, *helleborus niger*; la lampette dioïque, *lichris dioïca.*

Suite du Recueil de pièces concernant les Exhumations faites dans l'enceinte de l'Egliſe de Saint-Eloi de la Ville de Dunkerque, imprimé & publié par ordre du Gouvernement. A Paris, 1784.

Quelles actions de grâce ne doit-on pas, & aux Auteurs des procédés avantageux employés dans cette fameuſe exhumation, qui ſembloit devoir être ſuivie d'une infection générale, & à M. Hecquet, Chirurgien-Major des Hôpitaux du Roi, & Echevin de la Ville de Dunkerque, qui les a mis en uſage avec autant de ſagacité que de courage !

Eſſai ſur le Mouvement, *par M.* CHAMBOISSIER, *Docteur en Médecine, de la Société Royale des Sciences de la Ville de Clermont-Ferrand.* A Clermont Ferrand, 1783. in-4°. de 34 pag.

De nouvelles idées, une nouvelle théorie ſur le mouvement, dans laquelle, en admettant les principes généralement reçus par les Phyſiciens modernes, l'Auteur attaque les premières conſéquences qu'ils en ont déduites. Cet Ouvrage ne contient encore que cinq chapitres ; mais l'Auteur en annonce dans la table cinq autres, qui doivent le compléter.

Théorie nouvelle des mouvemens variés, *par M.* DESPONTS, *in*-8°. Paris, chez Didot, 1784; prix, 1 l. 4 ſ.

Encore un nouveau ſyſtême, dans lequel l'Auteur veut démontrer que tous les grands Hommes qui ont écrit avant lui ſur la Dynamique, ſe ſont trompés.

Dissertation sur la Magnesia-Alba, & son utilité pour préserver ou rétablir la santé; par Jacques TEISSIER, *in*-8°. Amsterdam, chez E. Van-Harrevelt.

Ce n'est qu'avec le plus grand enthousiasme que l'Auteur de cette Dissertation parle de la magnésie blanche & de ses heureux effets dans la Médecine: il n'y a presque point de maladie dont elle ne puisse être ou le préservatif ou le vrai remède. Mais ce n'est que chez cet Auteur qu'il faut s'adresser pour acheter de la magnésie blanche; il n'y a que lui qui possède la vraie & pure *magnesia alba anglicana*, & son adresse est la seconde maison après Korjes-Steeg, sur le cingle, à Amsterdam.

Balance de la Nature, par Mademoiselle LE MASSON LE GOLFT, *petit in*-12. Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Augustins, 1784.

Mademoiselle le Masson suppose que le point de perfection, de quelque qualité naturelle que ce soit, peut s'exprimer par le nombre 20, & que le minimum au contraire est 1 ou 0. Cette base donnée, & les raisons qui l'ont déterminée dans le balancement qu'elle a fait de ces différentes qualités naturelles pour les trois règnes de la Nature, sont discutées dans une espèce d'introduction aux tables des balances. Nous renvoyons à l'Ouvrage même pour ces détails, & nous nous contenterons de donner ici quelques exemples des plus frappans. Le cheval, par exemple, a 20 pour la forme, 10 pour la couleur, & 18 pour l'instinct. Il est donc, suivant Mademoiselle le Masson, un animal parfait pour la forme, tandis qu'il ne l'est pas tout-à-fait pour l'instinct, & encore moins pour la couleur. L'ocelot mâle au contraire est parfait pour la couleur, tandis qu'il le cède beaucoup au cheval pour la forme, & infiniment pour l'instinct; car il a 11 de forme, 20 de couleur, & 3 seulement d'instinct. Le chien de Berger, s'il n'a que 8 de forme, 4 de couleur, est bien dédommagé pour l'instinct, puisque la Nature lui en a donné la perfection, ou 20. Les quadrupèdes les plus mal partagés sont la chauve-souris, qui a 1 de forme, 2 de couleur, & 3 d'instinct, & l'unau, qui a 3 de forme, 2 de couleur, & 1 d'instinct. Parmi les oiseaux, le condor a 20 de forme & 8 de couleur; l'aigle doré, 13 de forme & 8 de couleur. Le paon cependant est le mieux partage en général, puisqu'il a 18 de forme & 20 de couleur, &c. Cette balance est très-ingénieuse, mais il faut avoir les connoissances en peinture, les yeux, le goût de Mademoiselle le Masson, pour sentir & voir comme elle.

Méthode facile de conserver à peu de frais les Grains & les Farines; *par M.* PARMENTIER, *Censeur Royal.* Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Augustins, 1784.

On connoît depuis long-temps le zèle & le patriotisme de M. Parmentier: ses longs travaux, & sur-tout ses heureux succès dans tout ce qu'il a entrepris sur les grains & leur conversion en pain, lui ont mérité les suffrages & l'estime de tous ceux qui savent apprécier les services essentiels rendus à la Société. Dans ce nouvel Ouvrage, M. Parmentier examine d'abord, l'expérience à la main, toutes les méthodes employées jusqu'à présent pour conserver les grains & les farines; il en fait valoir les avantages & en développe les défauts; il le termine, en en proposant une nouvelle qui nous paroît l'emporter sur toutes les autres par une infinité de points; elle consiste à renfermer les grains ou la farine sortant même du moulin, dans des sacs isolés, & de les garder ainsi jusqu'au moment de les moudre ou de les convertir en pain. Cette méthode si simple réunit tous les avantages des autres, & n'en a aucun des inconvéniens.

Observations sur le traitement de la Gonorrhée, traduites de l'Anglois de M. Samuel FOART SIMONS, *Doct. Méd. &c.* Paris, chez Théophile Barrois, Libraire, quai des Augustins; prix, broché, 15 s.

Des faits, des expériences, beaucoup d'observations, différentes méthodes d'application de remèdes, suivant les circonstances: tel est, en peu de mots, ce qui constitue le mérite de cet Ouvrage.

Essais sur les Eaux aux jambes des chevaux, par M. HUZARD, *Vétérinaire, à Paris.* Paris, chez Vallat-la-Chapelle, Libraire, grande Salle du Palais, 1784.

Ce Mémoire a mérité, en 1783, le Prix d'encouragement que la Société Royale de Médecine donne sur les maladies des animaux. L'Auteur y a joint un rapport fait au Conseil du Roi sur le cornage & sifflage des chevaux, d'après lequel il est constant, par plusieurs faits, que cette maladie peut être guérie efficacement.

Tableau hiſtorique des propriétés & des phénomènes de l'air, conſidéré dans ſes différens états & ſous ſes divers rapports; par M. ROULAND, *Profeſſeur de Phyſique expérimentale, & Démonſtrateur en l'Univerſité de Paris, in-8°.* Paris, chez Gueffier, Imprimeur-Libraire, au bas de la rue de la Harpe, 1784.

M. Rouland, digne Elève de M. Sigaud de la Fond, dont la Phyſique regrette tous les jours la retraite, a renfermé dans ce tableau le précis de tout ce que nos connoiſſances nous offrent de certain ſur l'air & ſur ſes propriétés. Il le conſidère d'abord, abſtraction faite des modifications qu'il reçoit par les différentes ſubſtances avec leſquelles il ſe trouve combiné; enſuite, parcourant ſes propriétés permanentes & variables, il recherche ſes effets dans l'économie animale & végétale. Ses propriétés de propager les ſons, de ſervir à la combuſtion; ſes avantages & ſes effets dans l'emploi de pluſieurs machines, ſont tour à tour examinées; les différentes ſubſtances aériformes, plus connues ſous le nom de gaz; enfin, revenant à l'air proprement dit, il l'examine en état d'atmoſphère, parcourt les vents & les changemens qui ſurviennent à ſa denſité & à ſon reſſort accidentellement, au moyen de la chaleur & du froid, de la ſéchereſſe & de l'humidité; ce qui conduit l'Auteur à traiter de l'actécromètre, du thermomètre, du baromètre & de l'hygromètre. Tout ce qui eſt principe dans cet Ouvrage y eſt clairement expoſé; tout ce qui eſt opinion y eſt ſagement diſcuté; tout ce qui eſt fait & expérience y eſt très-bien détaillé: en général, on peut dire que c'eſt le meilleur Traité phyſique de l'Air que nous ayons juſqu'à préſent.

Voyages Minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle & une partie du Vallais, ſuivis d'une relation d'une excurſion ſur le lac de Lucerne ou lac des quatre Cantons; par M. le Comte DE RAZOUMOWSKY. Lauſanne, chez Mourer cadet, in-8°. 1784.

Ces Voyages renferment de très-bonnes obſervations minéralogiques, & il eſt malheureux pour la Science que l'Auteur ſoit tombé malade au milieu de ſes courſes: on y verra avec plaiſir l'analyſe des eaux minérales de Louëche ou Leuck, ſur le Gemmi, qui renferment de l'air fixe, de la terre calcaire, de la ſélénite, du vitriol de magnéſie & du fer.

Deſcription de l'Aéroſtate de l'Académie de Dijon, contenant le détail des procédés, la théorie des opérations, les deſſins des machines, & les procès verbaux d'expériences, &c. in-8°. Dijon, chez Cauſſe, Libraire; & à Paris, chez Théophile Barrois, quai des Auguſtins.

On ſait les ſuccès qui ont accompagné les deux voyages aéroſtatiques

de M. de Morveau, d'abord avec M. l'Abbé Bertrand, & ensuite avec M. le Président de Virly. Le second voyage est d'autant plus intéressant, qu'ils ont réussi, jusqu'à un certain point, à se diriger, ou du moins à se mouvoir dans une direction qui n'étoit pas celle du vent. Cependant, quelque brillantes que soient ces tentatives, elles ne peuvent que satisfaire la curiosité du Public, spectateur avide de ces grandes expériences: mais l'Ouvrage que nous annonçons est destiné à rendre un service plus essentiel aux Sciences. Le grand nombre d'essais, d'expériences & d'observations sur tout ce qui concerne la fabrication & l'usage des aérostates, laisse peu à désirer sur cet objet. On doit le regarder comme un Traité théorique & pratique complet du nouvel Art aérostatique. Il est divisé en quatre parties; la première traite de la nature des enveloppes, des vernis qu'on y peut appliquer, & de l'altération que le gaz inflammable y éprouve. Malheureusement, ajoute le savant Rédacteur de cet Ouvrage (M. de Morveau), il paroît très-difficile de faire cesser entièrement la déperdition du gaz; & ce qui est encore plus terrible, c'est son altération inévitable dans ces enveloppes vernies; inconvénient qui est encore augmenté par la chaleur que prennent les enveloppes vernies. L'Auteur conseille d'avoir recours à des enveloppes métalliques ou de carton. Dans la seconde partie, on examine les différens gaz inflammables dont on peut faire usage, retirés de différentes substances, du fer, du zinc, de la pomme de terre ou racine du *solanum*, du maïs, du blé, du charbon de terre, de la gomme arabique, du sucre brut, du tartre, de l'huile, de la corne, du bois, des marrons d'Inde, du charbon par le nitre, & du suif. Les trois qui méritent la préférence, sont ceux de la pomme de terre, du fer & du zinc: on donne les moyens les plus simples & les plus commodes pour les extraire & les introduire dans les ballons. La troisième partie traite de la direction & de la possibilité d'en venir à bout jusqu'à un certain point. Enfin, on lit dans la quatrième partie la description, les expériences & les observations faites avec l'aérostate de l'*Académie de Dijon*. M. de Morveau termine cet Ouvrage par quelques idées très-ingénieuses sur l'application des aérostates au service des mines.

Dispensatorium pauperum, &c.; c'est-à-dire, Dispensaire des Pauvres, rédigé par la Faculté de Médecine de Prague, & édité par Joseph-Godefroy MIKAN, *Docteur en Médecine, Professeur ordinaire, vice-Directeur du Conseil Impérial de Santé.* A Prague; & à Vienne, chez Schonfeld; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783. in-8°. de 78 pag.

Ce Dispensaire, publié par ordre de Sa Majesté Impériale, offre l'élite des meilleurs remèdes, recommandables par leur simplicité, leurs propriétés, & sur-tout par la modicité des prix, pour que le traitement des Pauvres ne devienne pas trop onéreux aux fonds publics, aux Hôpitaux

& autres établissemens semblables. Malgré que le nombre des médicamens simples & des préparés soit bien moins considérable dans ce petit code que dans les autres, on l'auroit encore diminué, sans les composés dans lesquels ils entrent. Afin de les distinguer des autres, on les a notés d'une croix, & l'on n'y a point ajouté le prix comme aux autres. Une étoile désigne tous les remèdes chers dont on ne peut absolument se passer dans certaines occasions, mais qui ne s'emploient guère qu'à petite dose. Le choix des remèdes les plus efficaces & les moins dispendieux sont deux objets que les Médecins de Prague ont toujours en vue. Cet opuscule a trois parties, la première présente le catalogue des médicamens simples. Au nom systématique du Chevalier de Linné, se trouve l'officinale, & cela seulement pour les végétaux, n'ayant pas suivi la même méthode pour les deux autres règnes. La seconde partie renferme les médicamens préparés & composés; c'est simplement une nomenclature. La partie la plus riche de ce Dispensaire est sans contredit la troisième; elle est consacrée aux formules. Nous allons en transcrire plusieurs.

I. *Cataplasme contre le Cancer.*

Prenez du roob de carottes, une livre; de la poudre de feuilles de ciguë; de l'écorce du Pérou, pulvérisée, de chacun 1 once; de l'extrait de Saturne; du laudanum liquide de Sydenham, de chacun 2 gros.
Mêlez, pour en appliquer deux à trois fois par jour.

II. *Electuaire anthelmintique de Storck.*

Prenez de la racine de valériane en poudre; de la poudre de jalap; du sel ammoniac purifié, de chaque 1 gros; de l'oxymel scillitique, suffisante quantité: la dose est 1 gros.

III. *Pillules arthritiques.*

Prenez savon de Venise; gomme de gayac, de chaque 2 gros; extrait de fumeterre, 1 gros & demi; de celui d'aconit, demi-gros.
Mêlez; faites, suivant l'art, des pillules de 2 grains chacune.

C'est aux Médecins à les prescrire selon les indications.



TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & *MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Septembre 1784. VALMONT DE BOMARE.

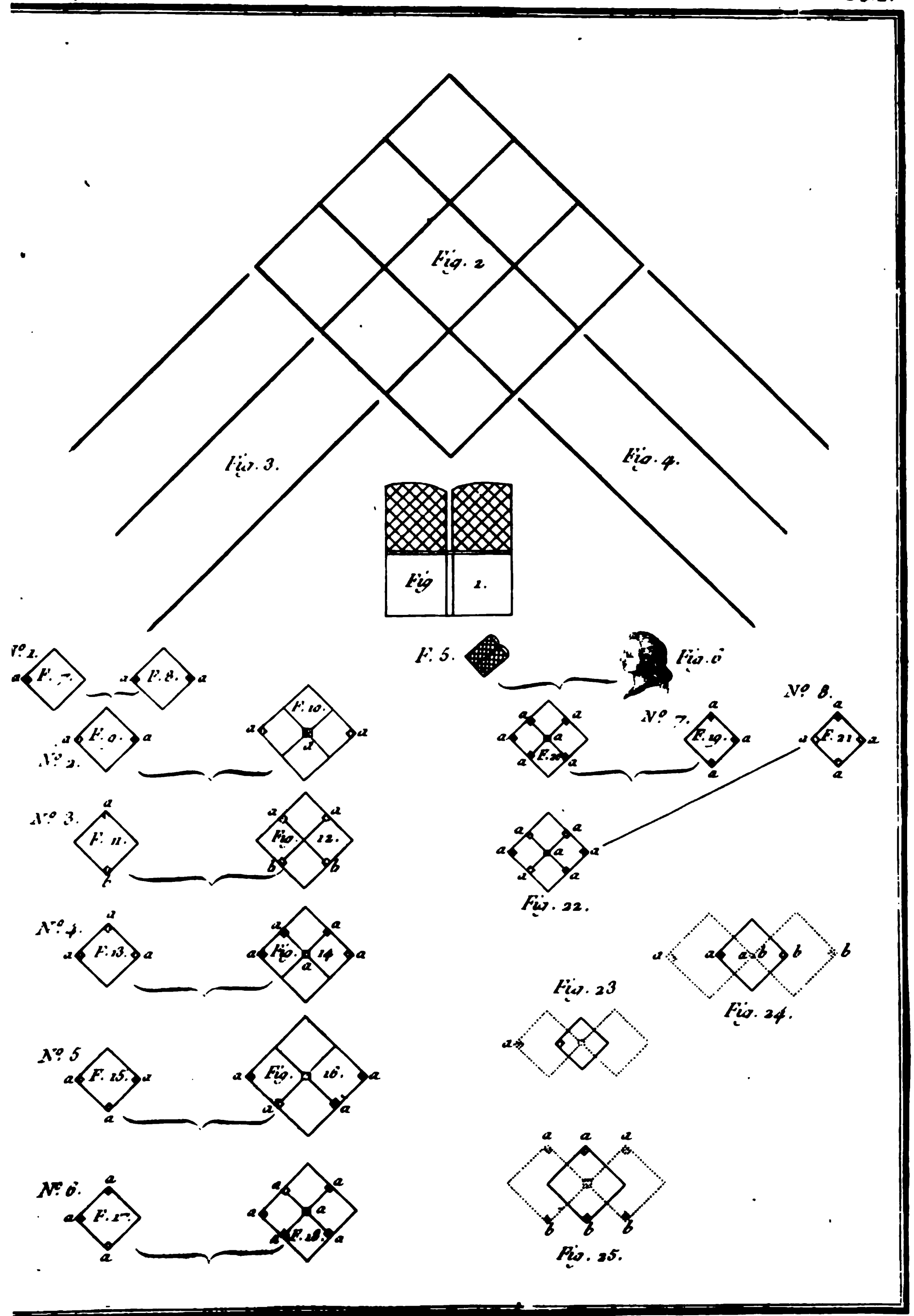

Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig 1.
F. 5.
Fig. 6
N.º 1.
F. 7.
F. 8.
F. 9.
N.º 2.
F. 10.
N.º 3.
F. 11.
Fig. 12.
N.º 4.
F. 13.
Fig. 14
N.º 5
F. 15.
Fig. 16.
N.º 6.
F. 17.
F. 18.
N.º 7.
F. 19.
F. 20
N.º 8.
F. 21
Fig. 22.
Fig. 23
Fig. 24.
Fig. 25.

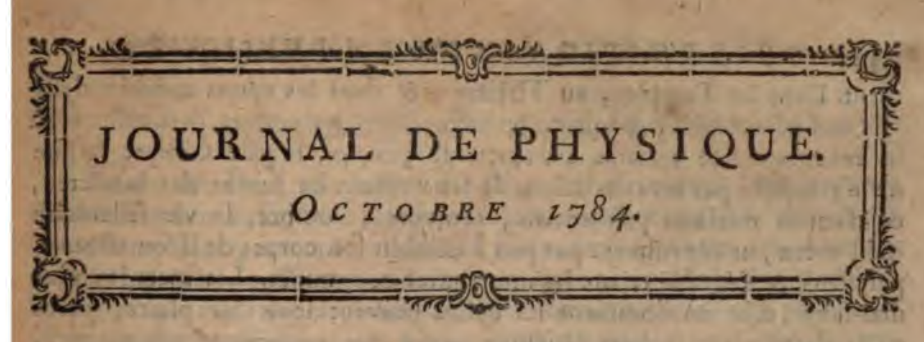
Fig. 1.

A B E D G F C

Fig. 2.

A B E D G F C

Septembre 1784. *Sellier Sc.*



MÉMOIRE

SUR L'ABUS DES ALIMENS;

Par M. Joſeph CHARDOILLET, *de Betfort en Alſace.*

ASSURER que la ſanté dépend du concert que l'on admire entre les fonctions de l'eſprit & du corps, & que ces fonctions s'opèrent bien ou mal, plus oũ moins, ſelon que l'on uſe ſobrement, ou que l'on abuſe des choſes qui ne ſont pas naturelles; c'eſt ce qu'aucun Médecin ſenſé n'oſera contredire; preuve certaine que l'uſage modéré de ces choſes eſt la baſe de la ſanté, & que leur abus au contraire eſt la cauſe infaillible des maladies. Jetons les yeux ſur les anciens Patriarches, ou même ſur ceux qui habitent aujourd'hui les campagnes. Quelle différence entre le genre de vie de ces derniers & le nôtre! Le payſan cependant jouit d'une ſanté plus robuſte que ceux qui demeurent dans les Villes. Le Citadin en effet n'eſt-il pas ſujet à mille maladies, ſoit chroniques, ſoit aiguës, qu'ignore l'heureux cultivateur?

Le payſan, dès la pointe du jour, reſpire un air libre, pur, élaſtique, & qui n'eſt pas chargé d'exhalaiſons infectes. Un travail preſque continuel & un exercice varié fortifient ſes fibres: auſſi à des heures marquées, ou plutôt en tout temps il éprouve le plaiſir de l'appétit, & il ne lui faut pas d'aſſaiſonnement pour manger des mets dont la ſimple Nature fait tous les frais. Le ſoir, au ſein d'une famille chérie, il ſe conſole des fatigues du jour, goûte les douceurs d'un ſommeil tranquille & bienfaiſant; & tandis que ſon ame, ſatisfaite & contente des dons que lui prodigue la terre, ne s'ouvre point aux chagrins cuiſans, les fonctions animales ſe font chez lui tranquillement, d'une manière uniforme, d'accord avec la loi de la Nature, & qui lui eſt auſſi agréable qu'utile.

Dans les villes, au contraire, les édifices qui s'élèvent juſqu'aux cieux, les places anguſtiées, les vapeurs empeſtées des immondices, ſont autant d'obſtacles qui s'oppoſent à la libre circulation de l'air, & à ſon change-

ment. Dans les Temples, au Théâtre, & dans les autres endroits destinés aux assemblées publiques, & même dans les cercles particuliers où se rencontre une certaine affluence de monde, le pâle Citoyen respire un air infecté par les exhalaisons de ses voisins. La fumée des lumières, & d'autres miasmes pestilentiels, toujours à l'ombre, la vie sédentaire qu'il mène, ne contribuent pas peu à affoiblir son corps; de là son estomac paresseux & dégoûté rejette les nourritures communes. Les mets les plus mal-sains, ceux où dominent les épices peuvent seuls lui plaire, parce qu'ils flattent son palais. Quelque âcreté que renferment ces ragoûts, quelque impression qu'ils fassent sur les fibres, il faut cependant que le bas-ventre les recuise; aussi sont-ils moins nourrissans? De là enfin les crudités & les mauvaises digestions, qui, séjournant trop long-temps dans l'estomac, causent un sommeil pénible & inquiet. Les Citadins, outre cela, en proie à des peines d'esprit beaucoup plus vives que celles que peut éprouver l'habitant des campagnes, en sont tour à tour le jouet & les victimes. D'après cet exposé, peut-on être étonné de ce que les fonctions animales se fassent si mal chez eux? On doit l'être encore moins de leur voir donner le jour à des êtres foibles & délicats, qui bientôt eux-mêmes seront pères d'enfans moins vigoureux; & ainsi l'espèce humaine s'abâtardira de génération en génération. C'est ce qu'Horace a dit, liv. 3, Ode VI.

Ætas parentum, pejor avis tulit,
Nos nequiores, mox daturos
Progeniem modò vitiosiorem.

On distingue en Médecine six choses qui ne sont pas naturelles; l'air, le boire & le manger, le mouvement & le repos, les veilles & le sommeil, les affections de l'ame, les excrétions & les rétentions. On les appelle ainsi, soit parce qu'elles tiennent comme le milieu entre les choses naturelles, soit parce qu'elles nous sont nuisibles', & causent les maladies, lorsqu'on en fait excès; car la santé ne consiste réellement que dans leur usage modéré. Quoique les choses qui ne sont pas naturelles soient tellement liées entre elles, que l'une dépende absolument de l'autre, & que l'excès dans l'une, par une espèce de sympathie, influe sur toutes les autres, le boire & le manger cependant me paroissent mériter une plus grande attention. Ce Mémoire ne traitera donc que des alimens. J'ai cru qu'il n'étoit point hors de propos de faire observer les maux qu'ils produisent, lorsque l'on en abuse. Je tâcherai de démontrer, autant qu'il sera en mo', ce qu'on doit observer dans le boire & le manger, relativement à la qualité, la quantité, au temps convenable & à l'habitude.

CHAPITRE Ier. *De la qualité des alimens.*

I. Le mouvement, la chaleur du ſang, la circulation des humeurs affoibliſſent ſans ceſſe notre corps; je dirois preſque qu'ils le détruiſent. Les alimens ſeuls peuvent lui rendre ſa force & lui donner une nouvelle vie. Les alimens en effet, en s'identifiant avec notre ſubſtance, réparent les pertes que nous avons pu faire. Mais ſi l'on admet que toute nourriture eſt compoſée de principes, de parties conſtitutives & de qualités différentes, il faudra en conclure qu'elle opère des changemens divers & conſtitutifs, tant ſur les ſolides, que ſur les fluides de notre corps. Puiſque mon objet dans ce Mémoire eſt d'examiner ces chanpemens, il eſt néceſſaire de remonter à l'origine des cauſes dont ils ſont les effets; & en y réfléchiſſant un peu, nous trouverons que deux règnes principaux nous fourniſſent nos alimens, le règne animal & le règne végétal.

En général, les végétaux nourriſſans, & ſpécialement les fruits, ſont compoſés de mucilage & d'un ſel acide amalgamés avec la terre. Ce mucilage, ainſi que le ſel & la terre, peut varier à l'infini. En effet, lorſque le ſel domine dans les fruits, à moins que la chaleur de l'eſtomac ne le cuiſe parfaitement, il communique ſon âcreté aux humeurs deſtinées à tomber dans les premières voies, & même au chyle; il irrite & deſsèche le velouté des inteſtins, d'où viennent les coliques & les autres maladies dont le célèbre Gaubius a fait le dénombrement. Du chyle, l'âcreté paſſe dans le ſang, & bientôt dans la lymphe: auſſi les Anciens ont-ils dit, telle nourriture, tel chyle; tel chyle, tel ſang; tel ſang, telles humeurs; & enfin, telles humeurs, telle ſanté. Les liquides ainſi corrompus par l'âcreté, il en réſulte une infinité de maux: de là naiſſent les contractions ſpaſmodiques des petits vaiſſeaux, les rhumatiſmes & la goutte.

Les fruits dans leſquels le mucilage domine, ſont auſſi remplis d'une liqueur glaireuſe; de là, ces ſortes d'alimens forment un chyle gluant qui ne paſſe pas auſſi aiſément par les canaux deſtinés à l'écoulement des liquides; de là les humeurs ſtagnantes, les obſtructions, & un certain embarras dans les rétentions & les ſecrétions. De ce genre ſont les féves, les pois, les lentilles, la pomme de terre, ſur-tout ſi l'on en fait un uſage trop habituel; de là les obſtructions dans les viſcères de l'abdomen, auxquelles les Soldats ſont ſi ſujets. C'eſt une obſervation que j'ai été à même de faire bien ſouvent dans les Hôpitaux Militaires. La modicité du prix de ces denrées engage le Soldat à les préférer à toute autre nourriture.

Les végétaux nourriſſans qui renferment une trop grande quantité de mucilage, relâchent les organes de la nutrition, en les rendant trop gliſſans, & affoibliſſent toutes les parties ſolides; le chyle devient alors trop épais, parce qu'il ne trouve pas de force aſſez puiſſante pour le réduire.

L'usage trop fréquent de ces alimens gras & onctueux occasionne de l'âcreté & de la putréfaction dans les premières voies; dans les secondes, ils corrompent même la graisse. Du relâchement dans les solides, viennent les hernies, auxquelles sont sujets ceux qui mangent trop d'huile & d'olives; enfin, la gale, le scorbut, & toutes les maladies cutanées dont parle Gaubius. A ne faire attention qu'aux seuls effets de la graisse, n'est-on pas forcé d'attribuer la gale dont les Lorrains & les habitans de quelques autres provinces de la France sont infectés, au lard qu'ils mangent en trop grande quantité ?

Les végétaux doux, que l'on met au nombre des alimens les plus sains, parce que leur mucilage n'étant pas trop onctueux, les rend une nourriture légère, peuvent cependant être nuisibles, si l'on n'en use pas avec sobriété. En effet, l'âcreté qu'ils recèlent dans leurs parties huileuses, fait que très-souvent ils attaquent les dents; bientôt la carie, qui en est la suite, cause des douleurs inouies; enfin les dents se creusent, se brisent, & tombent en morceaux : de là viennent l'odeur fétide de la bouche, & tous les maux qui sont une suite de la mauvaise digestion. Si les dents en effet n'ont pas suffisamment broyé les alimens, s'ils n'ont pas été imprégnés de salive, il faut nécessairement qu'ils se digèrent avec beaucoup plus de difficulté que lorsqu'on les avale après les avoir bien mâchés.

On peut encore mettre au nombre des végétaux nourrissans, ceux qui, ne renfermant, pour ainsi dire, que des fibres, ont très-peu de substance, & qui, pour me servir des expressions de M. Parmentier, sont pour le bas-ventre une espèce de contre-poids. En effet, la cuisson & l'apprêt qu'on leur donne leur a fait perdre la plus grande partie de leur mucilage. De ce genre sont les choux, les épinards, l'oseille, la laitue, la bette & la chicorée. Si l'on ne les relève pas par les assaisonnemens & les épices, les vents qu'ils renfermoient se développent dans l'estomac : de là les rots, les borborigmes & les coliques venteuses; souvent même ils surchargent & énervent prodigieusement le bas-ventre & les intestins, & produisent une infinité de maux que cite Gaubius.

II. Les alimens tirés du règne animal produiront dans notre corps autant d'effets divers, qu'ils sont différens entre eux par l'espèce, l'âge, le pays, les pâturages, la castration & la préparation. En effet, la chair des animaux encore jeunes est plus glaireuse, moins nourrissante, & souvent elle relâche trop le ventre : celle au contraire des animaux qui sont vieux, étant plus dure & plus difficile à cuire, fortifie & resserre le ventre & les viscères.

Les animaux nourris dans des pâturages plus humides prennent une chair plus flasque, plus glaireuse, moins nourrissante, & d'une digestion plus pénible que celle des animaux élevés dans les montagnes, dans des ter-

rains secs & avec des plantes aromatiques. Ceux qui sont coupés deviennent aussi plus gras que ceux qu'on laisse entiers ; enfin, la chair de ceux qui sont engraissés a beaucoup plus de goût.

La chair des quadrupèdes produit encore des effets différens, en raison de l'espèce. Celle de bœuf, par exemple, de veau, d'agneau, de mouton, de brebis, & de beaucoup d'autres, prise sobrement, ne peut que faire du bien ; mais la chair de porc, quoique réputée comme excellente, ne convient cependant qu'aux meilleurs estomacs, & elle est beaucoup plus nuisible que saine pour ceux qui sont d'un tempérament plus délicat, parce qu'elle renferme un suc gras, épais & difficile à digérer ; souvent même elle est une cause prochaine de l'apoplexie.

Enfin, les animaux qui ont de la graisse en renferment souvent une trop grande quantité entre les fibres des muscles, dans les vides du tissu cellulaire & dans les autres parties : aussi l'usage de ces viandes produit-il souvent les mêmes effets que ceux que nous avons attribués plus haut aux végétaux huileux. Cette graisse relâche le tissu du bas-ventre ; elle lui ôte le ton, fait perdre l'appétit, & cause beaucoup d'autres maux. Les autres parties des quadrupèdes, comme les nerfs des extrémités, les tendons & les pieds sont dures, visqueuses & d'une très-difficile digestion.

On doit encore observer que la chair des volailles, telle que celle des chapons, des poulets, des pigeons, des coqs d'Inde, des perdrix, & de beaucoup d'autres, pourvu qu'elle ne soit pas trop vieille, diffère de celle des quadrupèdes, en ce qu'étant plus nourrissante, elle est cependant plus facile à digérer.

Enfin, la manière de préparer les viandes met seule une grande différence entre elles. Celles que l'on accommode avec du beurre ou avec tout autre graisse, sont bien plus difficiles à digérer que celles que l'on fait rôtir. Les œufs mêmes, tels que ceux de poule, dont on fait un usage plus habituel, durcis ou apprêtés au beurre, se recuisent bien plus difficilement dans l'estomac que les œufs frais. Les premiers en effet donnent un suc épais, & resserrent le ventre. On peut dire des carnivores en général, comme l'a observé Gaubius, que ceux qui, sans prendre beaucoup d'exercice, mangent en grande quantité des viandes de quadrupèdes ou de volailles, s'exposent bientôt à avoir une plénitude d'humeurs ; & que plus on use de ces sortes d'alimens, plus aussi on est dans le cas d'avoir des maladies de pourriture. M. Parmentier a très-bien démontré la différence qui existe entre l'usage de la viande & des végétaux, lorsqu'il a dit : les Paysannes, qui mangent moins de viande & plus de légumes que les femmes de la ville, ont davantage de lait & de meilleure qualité.

Pour dire un mot de la chair des poissons en général, j'observerai que, n'étant point assaisonnés avec du vinaigre, des épices & d'autres ingrédiens de cette espèce, ils sont très-difficiles à digérer, forment un poids

fur l'eftomac, & font très-peu nourriffans. Les Icthyophages, qui ne vivent que de la pêche, ont un tempérament très-froid, & font beaucoup plus foibles que les peuples qui fe nourriffent d'animaux ou de végétaux.

III. Pour donner aux alimens de la faveur & un goût agréable, ou pour en faciliter la digeftion, on y ajoute différens affaifonnemens. Les principaux font le fel, le vinaigre, le fucre, le vin, le poivre & les épices. Perfonne n'ignore que ces ingrédiens font de première néceffité pour les alimens trop fades, ou d'une difficile digeftion. Cependant l'ufage trop fréquent peut en être nuifible. Une fois que l'on y eft accoutumé, bientôt le palais n'éprouve plus aucune fenfation. Ceux dont on fe contentoit auparavant deviennent infipides; il en faut de plus forts. L'effet des ragoûts trop relevés eft de caufer dans les premières voies la foif, des maux de cœur, une chaleur dans l'eftomac, des naufées, des vomiffemens & une inflammation d'entrailles. Dans les fecondes, il arrête la circulation des humeurs; il échauffe & appauvrit le fang. On en peut dire autant du café lorfqu'on le prend trop fort, de tout ce qui peut détruire la machine animale & occafionner les attaques d'apoplexie. Mais les premiers produifent encore une infinité de maux, tels que les fpafmes, les exanthèmes, les inflammations, la goutte, & toutes les maladies dont parle Gaubius; enfin, l'ufage trop habituel des viandes falées ou trop defféchées à la fumée n'eft pas moins pernicieux que celui des alimens dont je viens de parler. Ajoutez à cela que ces viandes font plus dures, que l'apprêt qu'on leur donne les rend d'une digeftion plus difficile. En effet, privées de l'humide qui leur étoit naturel, elles font plus long-temps à fe diffoudre; elles fatiguent l'eftomac, féjournent dans le bas-ventre, caufent des douleurs dans les entrailles, donnent la pierre, occafionnent des démangeaifons, la gale & le fcorbut. Les marins & les peuples qui ne vivent que de falaifons, n'en font malheureufement que trop la funefte expérience.

IV. Avant de terminer ce qui regarde la qualité des alimens, je crois qu'il n'eft pas inutile de parler de leur fubftance matérielle, ou de leur confiftance. Ce qui fert à la nourriture de l'homme eft ou folide, & alors on le mange; ou fluide, il fe boit. Il eft encore une troifième efpèce d'alimens, qui tient comme le milieu entre les deux premières, la bouillie & la gelée; leur fubftance & leur confiftance molle fait que très-fouvent on les avale fans les avoir imprégnées de falive: auffi cette nourriture caufe-t-elle des apepfies. La bouillie fur-tout que les nourrices donnent aux enfans, eft une efpèce de colle qui, recuite plufieurs fois, eft très-mal-faine; elle fe digère difficilement dans un eftomac tendre & délicat. Comme elle y féjourne trop long-temps, bientôt elle s'aigrit: de là viennent les douleurs, les coliques & les convulfions que fouffrent ces petits infortunés, & qui fouvent, des bras de la

Nourrice, les précipitent dans le tombeau: enfin, les alimens ont besoin d'être délayés par la boisson, sans quoi, d'une substance trop épaisse pour l'estomac, ils se digèrent très-difficilement, ne peuvent s'évacuer que long-temps après & avec peine, & font passer dans les intestins une liqueur trop chargée, qui épaissit le chyle, & l'empêche de couler au travers des vaisseaux lactés: de là viennent les obstructions du mésentère & beaucoup d'autres maladies dont parle Gaubius.

L'eau, la bière & le vin sont les boissons dont on fait le plus d'usage en Europe. Différentes les unes des autres, leur qualité seule peut occasionner bien des maux; leur quantité & leur usage à des heures indues, est aussi très-nuisible. L'eau de pluie, par exemple, est plus lourde, plus pesante que celle de fontaine; aussi pourra-t-elle séjourner plus long-temps dans les viscères & causer des obstructions. Des raisons physiques démontrent que l'eau des marais & des étangs est la plus mauvaise de toutes, & que la meilleure est l'eau courante.

Il en est de même de la bière; la meilleure est celle qui se fait avec de l'orge, & que la fermentation épure. Celle où l'on emploie d'autres grains, sur-tout du blé, étant trop visqueuse pour que le houblon s'y amalgame parfaitement, dispose aux obstructions les liquides de notre corps. Le vin est aussi la cause d'une infinité de maladies, lorsqu'il n'est pas clair, reposé & d'un bon cru. Nouveau, il s'arrête long-temps dans les premières voies, il enfle & dilate les hypocondres, empêche de dormir & cause la gravelle; doux comme le muscat, il rend le ventre paresseux, & produit des obstructions. Le vin qui renferme beaucoup d'air fixe, comme le Champagne, est trop échauffant; il donne des rapports; & occasionne des spasmes dans le bas-ventre & dans les intestins. On regarde comme très-contraire au genre nerveux les vins trop imprégnés de fumée de soufre. Enfin, celui qui tire sur l'aigre, & que l'on rend potable en y mêlant de la litharge & de la chaux de plomb, est un poison mortel. Le foie de soufre & l'encre sympathique sont des moyens sûrs de découvrir la fraude.

CHAPITRE II. *De la quantité des alimens.*

V. Quelque multipliés que soient les maux résultans de la qualité des alimens, comme je viens de le démontrer, ils sont cependant beaucoup moindres lorsqu'on en use modérément ou en petite quantité, que lorsque l'on en mange avec excès. Les alimens en effet pris avec sobriété se digèrent aisément; la quantité au contraire ne fait encore qu'ajouter aux ravages causés par la qualité. Celle-ci peut être nuisible, parce qu'elle est trop ou pas assez suffisante. La trop grande quantité des alimens, en dilatant le bas-ventre, lui enlève les forces; elle arrête le cours & l'action des sucs qui servent à la digestion. La coction des alimens, mauvaise

& retardée, occasionne des crudités, des assoupissemens longs & agités, une lassitude dans tous les membres, des étourdissemens, un engourdissement total, des maux de tête & de cœur, des vents, des nausées, des vomissemens, le cours de ventre, la dyssenterie & l'apoplexie; enfin, les alimens séjournent dans le bas-ventre, & causent dans le chyle tous les maux dont parle Gaubius : aussi est-ce avec raison qu'un Poëte a dit;

Nos edimus varias inter tot fercula mortes,
Et bibimus largis fata suprema scyphis (1).

La diversité des mets a beaucoup de rapport avec la trop grande quantité; elle est aussi très-nuisible à la santé. Les alimens étant tous d'une nature différente, il s'ensuit qu'ils se cuisent dans l'estomac, les uns plus lentement, les autres plus vîte, d'où il résulte une mauvaise digestion. En effet, si avec des viandes plus délicates & d'une digestion plus facile, telles que la perdrix, l'on mange du poisson ou d'autres mets plus difficiles à digérer, ceux qui se digèrent plus aisément, mêlés avec les autres, & plus promptement recuits, séjournent dans le bas-ventre & s'y corrompent. Ceux au contraire qui ont été recuits les premiers, tombant dans les intestins, entraînent avec eux les autres alimens, dont la coction n'a pas encore été faite: de là viennent les crudités & une infinité d'autres maux.

L'excès des liqueurs, sur-tout des liqueurs fortes, telles que le vin & la bière, n'est pas moins pernicieux. En effet, elles épaississent les liquides, en donnant trop de force aux esprits animaux & à la circulation du sang. La trop grande quantité des humeurs, poussée vers les parties supérieures, passe plus difficilement & plus tard dans les petits vaisseaux céphaliques déjà resserrés : de là l'engorgement des fluides, qui, comprimant les nerfs, cause des étourdissemens, l'ivresse, fait chanceler les parties inférieures, & nous réduit à cet état déplorable où l'homme, privé de l'usage de sa raison & de ses sens, est au-dessous de la bête. L'ivresse cause une soif brûlante & un ébranlement dans les premières voies: on perd l'appétit, toutes les fonctions animales sont suspendues & les sens engourdis; enfin, elle occasionne la goutte, la gravelle, l'hydropisie & toutes les maladies dont Guering fait le détail. Souvent même les gens ivres ont des attaques d'apoplexie, d'où viennent les paralysies & les hémiplexies.

VI. La trop petite quantité d'alimens, ou celle qui n'est pas suffisante

(1) Tous ces mets variés recèlent mille morts différentes, & notre dernière heure sonne au fond des bouteilles.

pour

pour réparer les pertes que nous avons pu faire, affoiblit toutes les fonctions de notre corps; elle desséche les liquides, fond la graisse, & amène avec elle la maigreur; les fibres du bas-ventre & des intestins se contractent & se rétrécissent de manière qu'il ne peut y entrer que très-peu d'alimens à la fois. En effet, si la capacité du bas-ventre est moindre que le volume des alimens, on éprouve alors un mal-aise général, des inquiétudes, des maux de cœur, des nausées & des vomissemens; de là vient l'habitude de ne prendre que très-peu d'alimens. Enfin, si l'abstinence & la privation de toute nourriture dure trop long-temps, les sucs digestifs renfermés dans le bas-ventre, ne se mêlant point avec les alimens, s'aigrissent à un tel point, qu'on ressent des tiraillemens cruels d'estomac, dont l'effet est de faire éprouver une faim canine, & de donner à l'haleine l'odeur la plus infecte: bientôt les solides s'affoiblissent, faute de nourriture, les fluides s'évaporent, sans que leur perte se répare; de là un affaissement total, un pouls foible, la chaleur naturelle s'éteint; de là la dissolution des humeurs, qui produit une âcreté putride & contagieuse; de là enfin les spasmes, les convulsions, les fièvres putrides & chaudes, & enfin la mort la plus affreuse.

CHAPITRE III. *Observations à faire sur le temps où il faut manger.*

Il n'est guere possible d'établir une règle fixe sur le temps où l'on doit manger. L'heure du repas dépend beaucoup de l'âge, de la saison, & sur-tout de l'habitude, dont l'influence sur les tempéramens est telle, qu'à l'heure du dîner, l'estomac, dans les gens robustes & bien portans, demande de nouveaux alimens, & que ce temps passé, ils n'ont plus d'appétit. En général cependant, on doit avoir pour principe de ne point charger son estomac de nouveaux alimens, avant que la coction de ceux que l'on a pris auparavant ne soit entièrement faite, autrement la digestion sera mauvaise, & l'on sentira des crudités. Mais comme l'heure des repas doit dépendre d'une multitude de circonstance, on est dans l'usage depuis long-temps, & cet usage est sur-tout salubre pour les jeunes gens, de prendre de la nourriture deux fois par jour. En effet, les repas plus fréquens occasionnent des crudités, & les jeûnes prolongés davantage affoiblissent le corps, & chargent l'estomac d'humeurs peccantes, d'où peuvent naître les maux dont j'ai parlé plus haut, section VI. Le souper cependant doit être toujours plus léger que le dîner. Galenus & d'autres Médecins ont beau prétendre que la coction s'opère mieux pendant le sommeil, l'expérience de tous les jours nous prouve que ceux qui se mettent au lit après avoir légèrement soupé, se lèvent le matin plus frais & plus dispos que ceux qui la veille ont mangé copieusement. C'est ce que l'Ecole de Salerne enseigne dans le distique déjà cité.

VIII. La différence d'âge exige encore un genre de vie différent. Les enfans qui viennent de naître, dont les organes sont par conséquent plus foibles, demandent une nourriture plus légère, telle que la donne la Nature bienfaisante. Il faut leur présenter souvent le sein, mais ne leur donner que très-peu de lait à la fois. Cette observation est importante. En effet, il arrive souvent que les Nourrices, occupées de leurs affaires domestiques, laissent pleurer leurs nourrissons pendant sept ou huit heures, sans leur rien donner : ces pauvres petits se jettent ensuite avec avidité sur le teton; mais alors le sein, trop gonflé par le lait, empêche l'enfant de le sucer. Si l'on veut que la bouillie leur profite, il faut qu'elle soit nouvellement faite, légère & pas trop épaisse. J'ai démontré ses inconvéniens plus haut. Quant aux enfans que l'on vient de sevrer, & qui prennent leur croissance, comme ils ont l'estomac très chaud, Hippocrate, Aphor. 16, sect. 1ere, nous apprend qu'une nourriture humide est celle qui leur convient. Une nourriture humide, dit-il, est bonne pour ceux qui ont la fièvre, & sur-tout pour les enfans : aussi le vin & les autres échauffans leur sont-ils extrêmement contraires. C'est un feu ajouté à un autre feu, qui empêche le corps de prendre sa croissance. Plus les enfans approchent de l'âge de puberté & de l'adolescence, plus il faut augmenter leur nourriture, mais peu à peu & par degré; encore doit-elle être la même qu'auparavant, & ne différer qu'en raison de la quantité & de la substance; car il vaut mieux qu'ils fassent cinq ou six repas par jour, que de manger une ou deux fois avec excès. Une si grande quantité de nourriture n'est pas nécessaire aux adultes, qui ont pris toute leur force & toute leur croissance. Il faut cependant qu'elle soit suffisante pour réparer les pertes continuelles qu'ils font. C'est pour cette raison qu'ils ne mangent que deux fois par jour; il en est même qui se contentent de dîner. La vieillesse demande un autre régime; à cet âge, où les solides sont desséchés & les fluides évaporés, il faut une nourriture chaude & humide. Les végétaux & le vin lui conviennent. On doit bien prendre garde cependant que la quantité des alimens, & sur-tout du vin, ne desséche trop tôt l'humide radical, & n'occasionne des catharres.

IX. Il est certain que les vicissitudes des saisons, en changeant l'atmosphère, influent sur notre tempérament. Il faut donc prendre aussi une autre manière de vivre convenable à la saison. Nous savons en effet, & Hippocrate, Aphor. 15, sect. 1ere, nous apprend que l'estomac, en hiver & au printemps, est naturellement très-chaud; que l'on dort davantage dans ces deux saisons, & qu'ainsi on a besoin d'une plus grande quantité de nourriture. Qu'on boive peu alors, mais qu'on boive plus pur, parce qu'en hiver notre corps n'a déjà que trop d'humidité. En été, où la chaleur naturelle n'a pas autant de force, il faut manger beaucoup moins. Le père de la Médecine l'enseigne, Aphor. 18, sect. 1ere. En été & en automne, dit-il, l'estomac supporte très-difficilement la nourri-

ture; mais l'on doit boire alors beaucoup plus. Qu'on prenne garde cependant de ne pas avaler avec trop d'avidité les boissons à la glace. Il est plus sain de les conserver quelque temps dans la bouche, pour qu'elles contractent une chaleur douce. En effet, les liqueurs trop fraîches ôtent tout d'un coup aux parties internes leur chaleur naturelle; elles irritent les fibres, resserrent les pores, & rétrécissent les vaisseaux: de là les spasmes, les coliques, les diarrhées, les obstructions, les squinancies, les inflammations & les pleurésies, maladies que l'expérience de tous les jours nous fait connoître. Ceux qui, après avoir dansé long-temps, ou s'être adonné à quelque autre exercice violent, encore tout trempés de sueur, avalent avec avidité & d'un trait, des rafraîchissemens à la glace, y sont plus exposés. Le printemps & l'automne tiennent le milieu entre l'hiver & l'été. La nourriture doit donc faire la même gradation, augmenter & diminuer, selon que ces deux saisons s'éloignent ou s'approchent de l'hiver ou de l'été.

X. Enfin l'habitude, que l'on appelle une seconde nature, doit encore influer beaucoup dans l'usage des alimens. Il n'existe que trop d'exemples de gens qui ont péri malheureusement, pour avoir voulu y renoncer tout d'un coup. Il est cependant des circonstances où il faut nécessairement s'en écarter. Dans les maladies, par exemple, que des alimens auxquels on est accoutumé, peuvent entretenir & augmenter; dans certain âge, où l'estomac ne peut plus recuire, comme dans la jeunesse, des nourritures difficiles à digérer. Si donc quelque cause que ce soit nous oblige d'augmenter ou de diminuer la quantité des alimens, ou même de changer absolument de manière de vivre, il faut le faire petit à petit & par gradation. C'est ce qu'Hippocrate a très-bien démontré, Aphor. 51, sect. 2. Il est dangereux, dit-il, de rendre ou de prendre, de s'échauffer ou de se refroidir beaucoup & tout à coup, ou enfin, par quelque cause que ce soit, de donner au corps une secousse violente; car tout ce qui est extrême est contraire à la Nature; ce qui se fait par gradation lui est salutaire, soit que l'on passe d'un endroit ou d'une chose à une autre.

Je n'ai parlé dans ce Mémoire que des inconvéniens principaux qui résultent des alimens: il en est beaucoup d'autres, mais qui, comme l'a observé Gaubius, dépendent d'autres choses qui ne sont pas naturelles. Il est beaucoup de choses, dit-il, dont les hommes font usage pour boire & pour manger, & qui sont particulières, insolites, crues, mal-saines, corrompues, infectes, vermineuses, & qui ne devroient jamais servir de nourriture. Chacun de ces alimens produit des effets nuisibles qui lui sont propres & personnels; les uns, c'est la misère qui les force d'user de ces sortes de nourritures; les autres, c'est un goût que la grossesse ou la maladie ont dépravé; ceux-ci, c'est le luxe ou l'avarice, quelquefois un choix imprudent, ou le défaut de soin dans l'apprêt des alimens conservés trop long-temps: le hasard

ou la perversité des hommes rendent des nourritures naturellement salubres, empoisonnées & mortelles.

MÉMOIRE

Sur la décomposition de l'air atmosphérique par le plomb;

Par M. Luzuriaga, *Pensionnaire du Roi d'Espagne pour la Chimie & la Médecine.*

Tout est d'observation, dit Fontenelle, pour quiconque étudie la Nature; les plus petits phénomènes montrent qu'elle répond également bien au Physicien qui l'interroge par les expériences simples, & par celles qui ont l'avantage imposant d'être compliquées.

Je remarquois un jour la croûte blanche dont se couvre le plomb quelques jours après avoir servi à laver des bouteilles. Livré alors à quelques lectures sur la colique des Peintres & des gens qui travaillent au plomb, je pensai que la connoissance de cette altération, nouvelle pour moi, me fourniroit quelque lumière sur cette cruelle maladie.

Le résultat de mes recherches n'éclaira pas mon objet bien précisément du côté que je désirois; mais dans les Sciences naturelles, il y a cela d'encourageant pour ceux qui les cultivent, c'est qu'en cherchant une vérité spéculative, on en rencontre presque toujours une autre qu'on ne cherchoit pas.

Je trouvai donc, par une voie nouvelle, ce qu'un des plus illustres Chimistes de ce siècle a trouvé, mais par une voie qui lui est particulière; je veux dire la transformation de l'air pur en acide aérien par le phlogistique des corps inflammables. Les découvertes modernes des Physiciens & des Chimistes m'ayant appris combien l'air atmosphérique prend de part aux phénomènes de compositions & de décompositions, soit dans les laboratoires de l'Art, soit dans ceux de la Nature, je partis de ces idées pour tenter les expériences suivantes: mais avant de les offrir, je crois devoir rapprocher ici quelques notions naturellement liées à mon sujet; elles donnent d'ailleurs quelque développement à une proposition de M. Crawford, que je ne trouvois point assez généralisée: la voici.

« A un degré de chaleur considérable, l'air atmosphérique sépare le

» phlogistique de tous les corps inflammables, & à la température com-
» mune de l'atmosphère, il se sépare de l'air nitreux & du phosphore ». (*Exp. sur la chaleur animale, de M. Crawford.*)

Ajoutons à l'air nitreux & au phosphore un très-grand nombre de corps que l'air dépouille tout aussi facilement de leur phlogistique, & dont les décompositions ne diffèrent que par le temps. Ce sont des calcinations qui demandent une seconde, un jour, un siècle, ou plus: mais qu'importe le temps? il n'est rien pour la Nature: quant à la chaleur plus ou moins sensible qui les accompagne, elle est toujours proportionnée à la quantité de feu qui se met en liberté dans des temps égaux.

Ætas enim, sive tempus arefacit, consumit, subruit & incinerat non minùs quàm ignis: sed quia motus ejusmodi est lentus admodùm & per particulas valdè exiles, non percipitur calor. (Bacon.)

L'altération spontanée de la plupart des corps naturels n'a pu manquer d'être recherchée dans sa cause par les Philosophes antérieurs à notre âge; mais ils ne cultivoient point assez les Sciences physiques, seules capables de leur révéler la connoissance de l'élément destructeur qui ravage les productions de la Nature.

Divisons les composés du règne minéral en deux grandes familles; la première renfermera les composés terreux & salins. Si la Nature a tiré une ligne de séparation entre ces deux classes, le Chimiste ne l'a point encore saisie.

Comprenons dans la seconde ceux qui ont reçu le phlogistique pour partie constituante.

Remarquons à présent que les composés de la première famille jouissent d'une durée *chimique* infiniment longue, & qui seroit sans bornes peut-être, si des révolutions locales, ou des déplacemens accidentels ne les jetoient parfois dans des sphères où leur composition, exposée aux entreprises des corps actifs qui en forment le centre, peut être ébranlée. Je n'ai pas besoin de le dire; on ne confondra point ici les risques de l'agrégation avec ceux de la composition. Les granits, les marbres & les roches de toute espèce, brisés par les alternatives de la chaleur & de l'humidité, s'écroulent & tombent en poussière, tandis que, considérés chimiquement, ils n'en ont rien à craindre. C'est dans le Discours sur la dégradation des Pyrénées, par M. Darcet, qu'il faut voir les considérations philosophiques que ce Savant en a déduites.

On ne peut au contraire méconnoître qu'il existe, pour les composés de la seconde famille, un principe destructeur qui les presse & les environne de toutes parts, un ennemi qui les attaque sans cesse, qui tend à leur arracher le phlogistique, & à les faire rentrer dans la première famille.

A la température commune de l'atmosphère, tous les composés in-

flammables, dont la base est un acide, livrent à l'air leur phlogistique, & prennent en échange une partie de ce même air. Tels sont le phosphore, les acides nitreux phlogistiqués, l'air vitriolique, le soufre pur ou uni comme minéralisateur. A une chaleur plus forte, ce procédé de la Nature devient plus général, & s'étend aux substances métalliques, comme l'a fait connoître M. Lavoisier.

Tous ceux qui ont pour base une terre métallique, n'accordent ce principe à l'air, que pour l'enchaîner dans une combinaison nouvelle, dont ils s'emparent encore au même instant. En effet, l'air pur, uni à la matière du feu, & devenu acide aérien, se fait alors minéralisateur ou principe éloigné d'un composé dont il étoit auparavant principe prochain.

L'or, la platine, le diamant & l'alkali volatil sont les seuls peut-être qui se jouent des efforts de cet élément.

En appelons-nous aux corps organisés? L'air se phlogistique aux dépens de leurs effluves huileuses & odorantes; il décompose insensiblement les corps gras; il attire avec force leur phlogistique, & met en liberté leur acide. Il agit avec tant d'impétuosité, quand il se trouve interposé, stratifié, si j'ose dire, dans de grands entassemens de matières organiques, qu'il parvient à leur faire prendre le mouvement d'ignition, aux risques de causer les incendies les plus terribles (1). L'air inflammable qui s'élève des putréfactions, n'est pas à l'abri de ses atteintes. Divisé à l'infini par l'air atmosphérique, ce dernier violente alors avec avantage sa mixtion, au point de le décomposer, & de l'anéantir même dans l'espace qu'il cherche à franchir, pour s'accumuler, dit-on, dans la région des orages, où il ne s'en trouva jamais d'autre que celui dont le génie de Montgolfier sut se créer un char. L'air pénètre dans la structure végétale & animale, fait alliance avec la chaleur qui les vivifie, pour donner naissance ou servir de base, en qualité d'acide aérien (2), aux acides du tartre, du sucre, des corps muqueux, ligneux, résineux, &c.; & pour se faire élément des acides animaux & minéraux que le mouvement de la vie forme dans leur sein, acides qui, comme les autres productions salines & la terre calcaire qui s'y rencontrent, sont l'ouvrage habituel & certain de ces milieux vivans.

---

(1) On ne connoît que trop combien il est dangereux d'entasser le foin, les gerbes, les grains, la paille, &c., lorsqu'ils ne sont pas absolument secs. On a vu des laines, des peaux, des étoffes & des toiles humides, des draps sortant de la teinture, s'échauffer au point de se réduire en charbon, & même prendre feu, pour avoir été emballés avant d'être secs. Il n'y a pas encore long-temps que dans Paris l'on a perdu, par un accident assez semblable, sept cents aunes de taffetas, que l'on venoit d'imbiber de vernis élastique.

(2) Ce qu'ont fait connoître MM. Bertholet, Fontana, &c.

Mais si les végétaux savent, pendant leur vie, s'approprier ce fluide invisible, & neutraliser à leur avantage son activité dévorante, ils en ont tout à redouter, & pour les productions dont ils récompensent annuellement les soins du Cultivateur, & pour les restes précieux qu'ils lui abandonnent, après en avoir reçu le coup de hache. L'air n'accélère la maturité des fruits (1), qu'en pompant avec force le phlogistique qui peut le convertir en air fixe; il porte dans leurs sucs le germe de la pourriture, & les entraîne rapidement vers leur défaite, par ces périodes successifs de fermentation, qui ne sont pour le Philosophe que l'emblême de la vie humaine. Il se précipite dans la fermentation spiritueuse & acéteuse, pour prendre part à l'étonnante métamorphose du corps muqueux en esprit-de-vin & en vinaigre. L'air, tout flexible qu'il est, devient, pour le bois le plus compacte, l'instrument qui doit déchirer bientôt sa fibre ligneuse, & la réduire en poudre. Chacun sait que tout ce qui peut garantir les productions organiques des atteintes de cet élément rongeur, ou même diminuer sa fluidité, prolonge leur conservation. Le froid, les glacières, le vide, les vernis de toute espèce, les poudres arides, les fluides inactifs quelconques, tout ce qui peut, en un mot, éloigner le contact de l'air, possède plus ou moins efficacement cet avantage.

Les bois ensevelis au fond des eaux, ou à de grandes profondeurs, bravent la puissance des siècles.

Ces immenses forêts, déterrées dans diverses parties du monde, dont les rameaux & les feuilles étoient encore reconnoissables; ce vaisseau dont parle Sabinus, découvert dans une mine des Alpes, qui se trouva intègre avec ses ancres & ses agrès, quoiqu'enseveli depuis des temps incommensurables; tous ces objets organiques trouvés dans les fouilles d'Herculanum; les fameuses momies des Egyptiens & des Péruviens; le blé conservé des siècles dans les fameuses matamores des Arabes; nos minéralisations qu'un jour dégrade dans nos cabinets, & qui, dans le sein des mines, vieillissent avec la Nature, sont autant de preuves de cette vérité. Tout prouve, en un mot, que le privilége d'avoir su fixer l'inconstance du feu, n'est pour la matière brute que l'arrêt prononcé d'une décomposition prochaine. Je vais plus loin; lui seul dévore en silence cette chaleur animale, ce mobile unique de la vie, qui roule dans les veines de la bouillante jeunesse: à pas lents, mais certains, il l'entraîne au néant par les rides & les glaces de la décrépitude.

L'air que nous respirons tous à cette heure . . . . . voilà l'élément fatal aux créatures; la faux meurtrière dont la Nature indiscrète arma la main du temps.

---

(1) Lagius dit que les fruits se conservent long-temps dans les airs factices (Prelect. Phisicæ).

Si on verse 4 onces de grenaille de plomb mouillée, de celle que les Chasseurs appellent cendrée, dans un flacon de pinte, bouché en cristal, & qu'on l'agite fortement & à plusieurs reprises, on apperçoit les grains se limer contre eux-mêmes & contre les parois du flacon; bientôt la poussière métallique que revêt son intérieur, échange sa couleur noire pour une blanche verdâtre : on agite encore de temps à autre; & au bout de vingt-quatre heures le flacon ne peut plus s'ouvrir sans une extrême difficulté. Qu'on l'ouvre sous l'eau, ce fluide s'y précipite avec sifflement, va remplir le cinquième du volume de l'air, & quelquefois même un peu au delà.

Le résidu de cet air ne contient pas sensiblement d'air fixe : on en sentira bientôt la raison; il tue la chandelle, & est insensible au toucher de l'air nitreux; c'est l'air phlogistiqué de M. Priestley, la mofette atmosphérique de M. de Lavoisier.

Si c'est, me dis-je alors, la portion d'air pur de l'atmosphère qui disparoît ainsi, l'air déphlogistiqué nous en dira quelque chose.

Je renfermai donc 4 onces de grenaille de plomb mouillée dans une pinte de cet air; je l'agitai fortement de temps en temps, & ensuite je débouchai le flacon sous l'eau. Les trois cinquièmes en furent aussi-tôt remplis. Le résidu aérien étoit beaucoup meilleur que l'air atmosphérique; & passé au plomb de la même manière, il diminua encore de plus de la moitié. Ce dernier résidu se comporta dans les épreuves comme la mofette atmosphérique.

Voilà donc la portion pure de l'atmosphère, & les $\frac{4}{5}$ de l'air déphlogistiqué, diminués à la commune température aussi facilement que dans quelque calcination ou combustion que ce soit.

Je traitai le plomb dans la même proportion & de la même manière avec l'air inflammable du zinc & celui qu'on obtient dans la distillation du phosphore. La poudre obscure qui résulta du frottement, ne blanchit point, quoique gardée suffisamment de temps dans ces milieux; l'air du zinc ne diminua point, son inflammabilité fut la même; celui du phosphore fut diminué de quelque chose; un peu d'acide phosphorique aérisé fut absorbé par l'humidité sans doute; du reste, le ton de son inflammation fut le même : mais la poudre noire de ces flacons n'eut pas plutôt reçu le toucher de l'air atmosphérique, qu'elle blanchit par sa surface d'abord, & devint semblable à celle des premières expériences.

C'est une loi générale que le phlogistique ne fait divorce avec un corps, que pour faire alliance avec un autre. L'air inflammable, déjà saturé de ce principe, ne peut donc opérer cette désunion.

L'examen de la poudre blanche qui s'est formée dans ces flacons, prouve en tous points l'alliance du principe inflammable avec l'air pur.

Premièrement, le poids de cette poudre surpasse la perte que le plomb a faite dans ces frottemens.

Secondement,

Secondement, distillée avec un appareil pneumato-chimique, elle donne de l'acide aérien abondamment; elle jaunit au feu, & finit par couler en verre de plomb; sa couleur blanche, légèrement verdâtre, dénote qu'elle n'est pas saturée de cet acide: aussi achève-t-elle de se blanchir sous l'eau; elle soutire l'acide aérien de ce fluide, s'en sature, & cristallise ensuite; elle ressemble alors à des fleurs de régule d'antimoine, par sa blancheur ou son nacre: c'est une vraie céruse (1), un plomb spathique régénéré. Je n'ai pu déterminer ses cristaux, attendu leur finesse.

Tel est le petit nombre d'expériences que mes occupations m'ont permis de tenter. Je sens toute l'extension que je pourrois leur donner dans d'autres temps; mais c'est à ceux qui en ont le loisir de les suivre. Il seroit curieux d'appliquer ce procédé aux différens métaux & aux airs salins. Peut-être qu'en leur administrant le phlogistique dans un état aussi favorable à l'union, ils s'en satureroient, & donneroient naissance à des composés véritablement neufs, puisqu'ils contiendroient ce principe dans un plus grand rapport.

Il y a déjà plusieurs décompositions métalliques connues, qui font classe avec celles que je présente. Telle est la conversion de l'or en chaux, par la trituration de *rutgerus templerus*, la réduction du fer en éthiops par la porphirisation, &c.

Si j'eusse été embarrassé de l'explication qu'il falloit donner à ces faits, j'aurois pu dire, avec M. Scheele (2): l'air s'est emparé de la matière du feu; il en est résulté la chaleur, composé nouveau, que le même instant voit naître & se dissiper dans l'espace environnant. Cette étiologie est ingénieuse; mais elle n'est point assez évidente pour produire la conviction immédiate & entraîner l'assentiment de ceux qui s'amusent peu de l'imaginaire, au défaut de la vérité.

Essayons la suivante. Le phlogistique du plomb, qui est l'air inflammable, selon M. Kirwan (puisqu'en effet M. Priestley a régénéré du plomb dans un milieu d'air inflammable avec les rayons du soleil rassemblés par

(1) La céruse est un plomb spathique artificiel; elle est au plomb spathique naturel, ce qu'est le vert-de-gris à la malachitte.

(2) Parmi les expériences du Traité du Feu de M. Scheele, il en est une fort imposante, qui me séduisit d'abord, & que je regardai même comme l'*experimentum crucis* de son système, si la connoissance que M. de Lavoisier nous a donnée des acides, ne m'eût fourni l'explication naturelle qui lui convient. C'est celle où l'hépar est employé pour décomposer l'atmosphère. On ne retrouve dans les liqueurs aucunes traces de l'air disparu ou métamorphosé..... Mais l'acide vitriolique ne peut faire avec l'alkali fixe du tartre vitriolé, qu'il n'ait repris de l'air pur en place du phlogistique qui le mettoit à l'état de soufre. .... Il ne faut donc pas chercher bien loin un élément que l'on croyoit perdu.

une lentille), eſt attiré par l'air pur, & ce dernier ſe métamorphoſe alors en acide méphitique. Il en arrive effectivement ainſi; l'air s'allie, ſinon avec l'air inflammable, du moins avec le principe qui le rend inflammable. Dire autrement, ce ſeroit tomber dans une erreur égale à celle de Stahl, qui aſſuroit de ſa poudre noire & ſubtile, de ce qu'il appeloit ſon phlogiſtique, que cet être entroit matériellement & en totalité dans les réductions métalliques, tandis que cette propriété ne pouvoit convenir qu'à l'une des parties qui conſtituent cette poudre. Il ſera toujours difficile de croire que l'air inflammable qui ſe convertit en air phlogiſtiqué par la reſpiration, l'inſufflation & la digeſtion dans des tubes de flintglaſſ, ſoit le phlogiſtique par excellence; ou, pour parler plus exactement, il ſera difficile de ſavoir en quoi diffèrent le phlogiſtique des Chimiſtes & la matière du feu, ou la chaleur abſolue, auxquels M. Crawford donne des rôles ſi oppoſés dans les phénomènes de déphlogiſtication.

Je n'apporte point ici comme nouveauté la calcination du plomb par l'atmoſphère. Les mines de plomb ſoufrées ſont expoſées à ces commutations de principes, autant dans nos cabinets que dans les excavations ſouterraines où l'air eſt admis. Dans la Hollande & les pays maritimes, le plomb, comme on l'obſerve, ſe convertit aſſez vîte en céruſe. Homberg dit même (Mém. de l'Acad.), que ſous la zône torride, ce métal ſe détruit dans l'eſpace de trois ou quatre ans. Ces faits n'ont rien de plus étonnant que leurs analogues qui nous ſont plus familiers, tels que la rouille du fer, le paſſage du cuivre à l'état de mine verte, &c. Dans les villes où le pied des murailles eſt battu par les flots de la mer, les métaux imparfaits s'y détruiſent rapidement. On voit dans Saint-Sébaſtien, port de la Biſcaye, les balcons de fer s'exfolier comme de l'ardoiſe, & tomber en écaille bien plutôt qu'à Bilbao, qui s'éloigne déjà de plus d'une lieue des bords de la mer. Acoſta rapporte que, dans certaines régions de l'Amérique, l'air eſt ſi ſalin, que les métaux en ſont corrodés au point de ſe laiſſer écraſer entre les doigts. Ces altérations deſtructives du principe inflammable des métaux, bien que commencées par l'éroſion ſaline, n'en ſont pas moins l'ouvrage de l'air, dont la tendance vers ce principe paſſe de bien loin celles des acides minéraux. Dans les laboratoires, on voit l'air ſe ſubſtituer aux acides des diſſolutions métalliques, prendre la place de l'acide vitriolique & marin dans les ſolutions martiales, celle de l'acide nitreux dans la ſolution du cuivre, & convertir en malachite le cuivre que l'alkali volatil cauſtique avoit mis à l'état ſalin.

Les chaux pierreuſes & métalliques ne lui cèdent pas moins rapidement la matière du feu dont il a beſoin, pour prendre le caractère ſalin, & les reporter à l'état ſpathique. Il ſature de la même manière les alkalis cauſtiques, fixes ou volatils, achève de ſaturer les alkalis du tartre ou de

la potaſſe, & leur aide ainſi à ſe débarraſſer du tartre vitriolé qu'ils contiennent naturellement, & que les anciens Chimiſtes prenoient pour une démonſtration complette de l'exiſtence de l'acide univerſel de Stahl, dans ceux qu'ils avoient expoſés quelque temps à l'air.

Il faut ſeulement conclure de ces faits, que par-tout l'élément du feu rencontre dans l'air le rival qui l'aſſujettit & l'enchaîne dans les corps même dont il tend ſans ceſſe à s'écarter, & qu'en ordonnant les corps actifs ſelon leur degré de tendance vers le phlogiſtique, l'air ſera naturellement placé à la tête des acides. Mais ce n'eſt pas là où j'en voulois venir.

Le célèbre Bergman, que nous pleurons aujourd'hui, a avancé que l'acide méphitique fait communément le quinzième du volume de l'atmoſphère. La plupart des Chimiſtes me ſemblent prendre cette aſſertion pour une vérité, & ne voir dans les ſaturations ſpontanées que la précipitation de cet acide errant dans l'atmoſphère. Tout me porte à croire au contraire, avec M. l'Abbé Fontana, que l'acide méphitique ne flotte point habituellement dans le vague des airs. Je ne vois même rien de plus déciſif à cet égard que les expériences qu'il a tentées pour s'en aſſurer. Si l'eau chargée de moins que la $\frac{1}{22380}$ partie de ſon volume en acide méphitique, rougit ſenſiblement le tourneſol, je ne vois pas pourquoi 7 à 800 pouces ne rougiroient pas la plus légère teinture, lors même qu'on les renouvelle ſouvent.

Il faudra donc reconnoître qu'il ſe forme dans tous les cas où nous croyons qu'il ne fait que ſe dépoſer.

Mais, dira-t-on, comptez-vous pour rien l'influence journalière des combuſtions de toute eſpèce qui ſe paſſent dans tous les points de la terre habitée; ces grands embraſemens qui s'élancent du ſein des montagnes volcaniques, ces excavations ſans fin, qui mettent la matière inflammable des mines en contact avec l'air; les maladies, les tranſpirations & reſpirations animales, la germination des végétaux, ces nuages d'inſectes (1) ſi prodigieuſement multipliés dans les pays chauds, qu'au Sénégal, par exemple, la lumière en eſt quelquefois parfaitement obſcurcie pour les Voyageurs; ces entaſſemens de matière pourriſſante qui infectent le milieu & l'alentour des grandes villes; ces torrens de fluides odorans que les pays chauds exhalent en ſi grande abondance; les émanations perpétuelles de toutes ces matières organiques plus ou moins tourmentées dans les Arts de la Société (2)? Le fluide électrique, déployant ſon activité dans le temps des orages, n'eſt il pas propre à transformer l'air

(1) Les inſectes convertiſſent l'air pur en air fixe. (*Scheele*).

(2) M. Prieſtley a reconnu que l'étincelle électrique convertiſſoit l'air en air fixe.

pur en acide méphitique ? Tous les corps étant habituellement environnés, imbibés même de l'air, à quelle autre cause attribuer l'aigreur subite des liqueurs douces animales ou végétales, si ce n'est à l'acidification de cet élément par le phlogistique de l'électricité ? Enfin, si les opérations de la Nature & de l'air mettent continuellement en liberté la matière du feu; si le globe offre à l'atmosphère qui le presse autant de sujets propres à en acidifier une partie, comment mettre en question l'existence de cet acide dans le fluide qui entretient la vie ?

En convenant de l'appauvrissement de l'air par tant de causes, je répondrai que la Nature semble n'avoir établi l'ascension & la condensation des vapeurs aqueuses qui suivent le lever & le coucher du soleil, que pour la purification de l'atmosphère terrestre. Les végétaux ayant reçu la prérogative admirable de restituer en air pur l'air gâté dont ils se nourrissent, il falloit ramener à leurs pores l'air méphitique noyé dans l'espace. La rosée est chargée de cette importante fonction.

Lorsque la fraîcheur de la nuit condense les molécules aqueuses que le jour élève sur les ailes de la chaleur, & qu'errantes & dispersées dans la région de l'air, elles ne cherchent plus qu'à s'agréger, pour donner naissance à la rosée, elles se chargent inévitablement de l'air méphitique & du fluide électrique, deux principes vivifians des végétaux. La corruptibilité de la rosée, & la promptitude avec laquelle les conferves s'y produisent, sont des preuves évidentes de tout ceci. L'eau destituée de l'acide aérien, l'est également du principe qui fait naître ces prairies microscopiques, dont les fonctions utiles ont été si bien développées par M. Sénebier.

La rosée est donc un réseau que la chaleur du jour élève, & que le froid de la nuit abaisse vers la terre, pour offrir aux plantes l'acide méphitique, qui ne s'accumuleroit pas dans l'atmosphère sans danger pour ce qui jouit de la vie. C'est de cette manière que les végétaux payent le soin que nous donnons à leur culture. Les animaux & les plantes respirent tour à tour le même air. La phlogistication & la végétation sont deux moyens dont la Nature se sert pour approprier cet élément à la constitution de ces deux grandes familles.

Je ne m'arrêterai pas à tirer les conséquences des effets du chaud & du froid, ces deux grandes puissances de la Nature physique (1), relativement à la pureté de l'air. Comme tous les dissolvans, il a besoin d'être animé d'une chaleur supérieure au terme de zéro, terme en deçà duquel son pouvoir déphlogisticant décroît comme sa cause auxiliaire.

Si les déphlogistications naturelles sont moins abondantes dans le cours de la saison froide, les rosées sont superflues, les pluies & les brouillards

(1) *Magnum organum tam Naturæ quam artis.* (Bacon.)

y suppléent, & les végétaux, dont le travail seroit inutile à cet égard, peuvent s'abandonner au sommeil.

Ainsi, dans les saisons les plus irrégulières, & dans les lieux où sa pureté est sujette à plus de variations, la Nature ramène l'air à une pureté à peu près égale par-tout; de sorte que celui que nous respirons au matin dans nos campagnes, dans nos jardins, situés même dans le milieu des grandes villes, & par conséquent plus voisins des causes qui peuvent le corrompre, est habituellement aussi pur que celui des montagnes.

Je ne voulois que faire connoître la conversion de l'air pur en acide méphitique par le plomb, & voilà que j'ai en quelque sorte commencé l'histoire des dépravations de l'atmosphère, par les substances inflammables. Si cette histoire peut être curieuse par les phénomènes les plus variés, elle est assez intéressante par les rapports à la santé & les considérations médicales qui s'y joignent, pour qu'on s'attache sans relâche à l'enrichir. Je voulois la traiter sous ce dernier point de vue; mais les bornes du Journal me rejettent à un autre temps.

DESCRIPTION

D'UNE POMPE A AIR, RECTIFIÉE;

Par M. CAVALLO.

LES principales additions & corrections faites à la machine pneumatique, depuis son invention, étoient dues à M. Smeaton, Membre de la Société Royale; elles ont été décrites dans le 47e volume des Transactions Philosophiques. Ce savant Académicien, frappé des imperfections des pompes pneumatiques construites selon la méthode ordinaire, s'appliqua à les rectifier. Non seulement il en corrigea un grand nombre, mais il en conduisit encore presque chaque partie à un tel degré de perfection, que ces pompes devinrent, par ses soins, bien supérieures à toutes celles qui les avoient précédées.

Il paroît néanmoins, d'après des expériences exactes, répétées par M. Nairne, de la Société Royale, avec une pompe pneumatique construite sur le modèle de celle de M. Smeaton, & consignées dans le 57e volume des Transactions Philosophiques, que lorsque la chaleur du lieu étoit à peu près au 57e degré, l'air ne se raréfioit que de 40 à 50 degrés dans les meilleures pompes en usage avant celle de M. Smeaton; & même, dans celle de M. Smeaton, il ne se raréfioit tout au plus que

de 70 à 80 degrés, lorſque les cuirs étoient mouillés, ou que l'humidité, par quelque voie que ce fût, pouvoit s'y introduire; mais auſſi quand l'humidité ne pouvoit point y pénétrer, qu'elle étoit bien nette, huilée convenablement, toutes les parties exactement unies, l'air pouvoit éprouver aux environs de 600 degrés de raréfaction, & non au-delà. Quand il reſte quelque vapeur dans le récipient, on ne doit pas conſidérer ce degré de raréfaction indiqué par la jauge à point, comme un degré de raréfaction d'un fluide élaſtique, mais comme celui de l'air; car la vapeur de l'eau fera le même office dans le récipient comme l'air, quelque raréfié qu'il ſoit. Ainſi, nous ne ferons attention au vide que lorſqu'il n'y aura plus ni vapeur, ni humidité. Voici les expériences de M. Nairne (*Tranſ. Phil.*, *vol.* LXVII.)

Ce qui s'oppoſoit à un plus haut degré de raréfaction dans cette pompe, venoit de la foibleſſe du reſſort de l'air, qui, perdant de ſon énergie, à meſure que la quantité de l'air diminuoit dans le récipient, ſe trouvoit enfin incapable de ſoulever la ſoupape qui établit une communication entre le récipient & le corps de pompe; ce qui empêchoit l'air de paſſer de l'un à l'autre.

Bien des perſonnes habiles avoient tenté de remédier à cet inconvénient; mais aucune, que je ſache, n'avoit pu y réuſſir avant l'heureuſe idée de la pompe dont je vais donner la deſcription.

Ayant beſoin d'une pompe à air, & bien perſuadé que la communication entre le récipient & le corps de pompe ſeroit bien mieux établie, ſi, au lieu d'une ſoupape, on faiſoit uſage d'un robinet particulier que j'avois imaginé, je fus en conſéquence, vers la fin de l'année dernière, en faire part à M. Haas, Artiſte habile dans la conſtruction des inſtrumens de Phyſique & qui tout récemment, en ſociété avec M. Jean-Henri Harter, vient d'en établir une Manufacture. Cet Artiſte judicieux me fit obſerver que, ſuivant mon plan, les parties de la machine ſouffriroient un frottement trop conſidérable, &, ſuppoſé tout l'effet que j'en attendois, que la machine ne ſeroit vraiſemblablement pas de longue durée. Il réfléchit donc à quelque autre moyen qui pût produire le même effet, & preſque ſur le champ trouva celui de fermer & d'ouvrir à volonté la ſoupape au fond du corps de pompe. L'eſſai en fut fait, & tout répondit merveilleuſement à ſon attente.

Cette pompe réunit encore à cet avantage eſſentiel, celui d'être plus propre aux diverſes expériences que l'on peut ſe propoſer, comme on pourra en juger par celles dont nous ferons mention après la deſcription que nous allons donner de cette pompe.

La première planche repréſente la pompe en perſpective. *Voy.* Pl. I.

La ſeconde, le plan géométrique des parties détachées de la machine, & la ſection de ces mêmes parties.

AABI, Planc. II, fig. 1, eſt le corps de pompe; CE & K ſont des pièces attachées à ſes extrémités par le moyen de cinq vis & de cuirs interpoſés, pour qu'elles ſoient mieux unies.

On trempe dans la graiſſe fondue de porc tous les cuirs employés dans cette machine ; on en frotte également les pièces de cuivre qui agiſſent contre les cuirs. On pourroit abſolument s'en diſpenſer.

G G eſt le manche ou l'axe du piſton qui traverſe les rondelles de cuir enfermées dans la pièce ſupérieure C E, & le baſſin F deſtiné à ſerrer à vis en deſſous les cuirs, & à conſerver l'huile que l'on peut y mettre, pour les tenir en bon état, quoique l'expérience apprenne que l'on peut ſe diſpenſer d'en mettre quand les cuirs ſont bien préparés.

Au point E de la pièce C E, il y a une ſoupape qui, permettant à l'air de paſſer en haut, s'oppoſe à ſon retour. Elle eſt ſi bien imaginée, qu'il ne reſte pas dans le corps de pompe la plus petite quantité d'air, lorſque le piſton a été entièrement tiré en haut.

On voit ſéparément, fig. 3, toutes les parties qui la compoſent. 1, 3 eſt une pièce de cuivre aſſujettie à vis dans une cavité deſtinée à la recevoir de la pièce C E, & creuſée de manière à n'avoir pour baſe qu'une lame mince de cuivre, percée d'un petit trou 3. Dans cette dernière pièce, 1, 3 eſt ajuſtée à vis une autre pièce percée 2, 4; ſur ſa partie inférieure eſt étendu un morceau de taffetas graiſſé, coupé en forme triangulaire, & lié par ſes angles autour de la dentelure ou petite rainure ménagée à la partie inférieure de la même pièce.

Ce taffetas huilé eſt préférable à la veſſie & au cuir; il s'applique parfaitement ſur le trou 3, dont il dépaſſe le diamètre quatre fois en largeur.

On conçoit facilement que, lorſque l'air ſera forcé de s'échapper par le trou 3, il ſoulevera le morceau de taffetas, gliſſera le long de ſes bords, & paſſera en haut au travers le canal de la pièce 1, 3, ſans qu'il lui ſoit plus poſſible de rétrograder, puiſque plus il preſſeroit dans ſon retour ſur le taffetas, plus il fermeroit hermétiquement ſon paſſage.

Il y a également dans le piſton une ſoupape ſemblable. On en peut voir ſéparément les parties dans la figure 4. *u* eſt une pièce de cuivre percée d'un trou, & aſſujettie à vis à la tige cylindrique G G. Cette tige cylindrique a un court canal recourbé. La pièce *x*, fixée à vis dans la partie *u*, renferme une ſoupape conſiſtante dans la petite pièce 6, garnie d'un morceau de taffetas graiſſé, lié autour de ſes rainures *yy*, & appliqué ſur le trou 5.

La pièce *x*, fixée à vis dans l'autre pièce *u*, retient les rondelles de cuir, qui forment, preſque au nombre de trente, la tête du piſton, & frottent contre les parois intérieures de la pompe.

Cette manière d'arranger les cuirs eſt préférable à l'ancienne, qui con-

ſiſtoit à rouler deux cuirs ſur du liége, difficiles à préparer, & rarement exacts.

La pièce K, fixée à la baſe du corps de pompe, a un canal dont il eſt aiſé de voir la direction dans la fig. 1. Ce canal communique avec celui de la pièce ronde L, attachée par le moyen de vis & de cuirs interpoſés à la pièce K. La communication a donc lieu entre le canal K & celui du tube en cuivre R S. Ce tube eſt ſoudé à la pièce L.

Une partie de la pièce K, moindre en diamètre, s'engage dans le corps de pompe, & l'eſpace qu'elle n'occupe pas eſt rempli par un double anneau 8 8, retenus l'un à l'autre par des vis, & deſtinés à tenir ſerrés entre eux les bords du morceau de taffetas qui s'étend ſur la partie ſupérieure de la pièce K, & qui en couvre l'ouverture. On voit ce morceau de taffetas percé de cinq trous dans un plan vertical, fig. 6.

De cette deſcription, il ſuit que l'air pourra bien paſſer du dehors en dedans de la pompe, mais non *vice versâ*; qu'il ne pourra s'introduire dans la pompe, en venant du canal R S par les ouvertures L & K, que dans le cas où, ayant aſſez de force, il pourra ſoulever le morceau de taffetas. Voici donc le grand avantage de cette nouvelle machine; c'eſt de pouvoir, à volonté, ſoulever cette ſoupape, en y appliquant une force extérieure, lorſque l'air contenu dans le canal R S ſe trouve trop affoibli pour produire cet effet. Nous allons en décrire le mécaniſme.

Un double anneau 8 8, qui embraſſe & tient tendu le morceau de taffetas, s'attache aux deux tiges d'acier 9 9, que l'on voit fig. 5.

Cette figure eſt une ſection de la partie inférieure de la pompe, par un plan vertical à celui de la ſection de la fig. 1.

Ces deux tiges d'acier enfilent les rondelles de cuir contenues dans les caiſſes faites exprès H Q, fixées à vis à la pièce K, & garnies des couvercles 11, 11. Les extrémités inférieures de ces tiges tiennent à la pièce tranſverſale 7 7 du châſſis de cuivre O O O, dont on voit le plan vertical, fig. 8.

Du milieu de la pièce L, fig. 1, ſort une colonne M, qui, ſe diviſant dans ſa partie inférieure en deux branches horizontales, forme un axe *z z*, fig. 8, autour duquel ſe meut un peu en haut & en bas le châſſis de cuivre O O O.

Il ſuit de là, que du moment où s'élevera le châſſis O O O, les tiges 9 9, le double anneau 8 8, avec le morceau de taffetas, s'éleveront également, puiſque toutes ces pièces tiennent enſemble: alors le taffetas, éloigné du trou de la pièce K, permettra un libre paſſage à l'air, qui pourra, ſans éprouver le moindre obſtacle, paſſer du tube K dans l'intérieur de la pompe, quelle que ſoit la foibleſſe de ſon reſſort.

Mais pour procurer ce mouvement au châſſis de cuivre, il y a un levier qui y vient aboutir: on le voit fig. 9, où cette partie de la

pompe

pompe est vue de face, tandis qu'elle ne l'est que de côté dans la même Planche, fig. 1. Le centre du mouvement est au point 13, entre les deux rebords de la pièce 12, 12, qui tient à vis à un des montans de la machine.

La partie 15 du levier, qui s'éloigne du montant, se plie au point 17, & se relève, pour plus grande commodité, quand on veut empaqueter la machine.

Lorsqu'on veut ouvrir la soupape, on presse avec le pied sur l'extrémité 15 du levier; dès ce moment s'élèvent l'autre extrémité, le châssis de cuivre O O O, les tiges 9 9, le double anneau avec le morceau de taffetas. Quand on veut abaisser ces parties & fermer la soupape, on retire le pied, & on laisse agir le ressort en spirale, qui tend sur l'extrémité du châssis O O O, & qui est enfermé dans un cylindre de cuivre attaché à vis à la pièce K.

Après avoir exposé le principal mécanisme de cette partie inférieure de la pompe, il nous seroit aussi facile d'en décrire toutes les autres parties; mais avant d'y procéder, nous croyons à propos de faire mention en peu de mots d'un autre procédé que vient d'imaginer tout récemment M. Haas, pour remplacer celui dont nous venons de parler, & qui réunit à l'avantage de répondre aux mêmes vues, celui d'être moins composé.

On voit, fig. 7, une coupe de ce nouveau plan que M. Haas est sur le point de faire exécuter pour une autre pompe.

A B est l'extrémité inférieure de la pompe; C C D E est une pièce de cuivre dans laquelle règne un canal large & cylindrique. Cette pièce est jointe, par le moyen de vis & de cuir, au corps de pompe, au lieu de l'être à la pièce K, comme dans la figure 1. On a attaché à plat, par le moyen de vis & d'un cuir, à une partie d'un des côtés de la pièce C D E, une autre pièce G, à laquelle est soudé le tube H, qui correspond à celui de R S de la figure 1. L'ouverture C C du côté de la cavité de la pompe, est couverte d'un morceau de taffetas graissé, semblable à celui qui est représenté fig. 6. Il est également tendu par le moyen de l'anneau de cuivre L, & enfermé dans la pièce C C D.

Dans le cylindre creux de la pièce C C D E, règne un long piston K I *r*, composé des parties suivantes. I K est son axe, qui se prolonge jusqu'à *r*; son extrémité inférieure est fixée au point N du levier M O, qui se meut autour du point M.

Vers le milieu de l'axe, il y a une pièce de cuivre que l'inspection de la figure fera mieux comprendre que la description. Les cuirs ronds dont elle est garnie, aboutissent par son moyen jusqu'à la platine *r*, & jusqu'à l'autre platine, qui est attachée à vis à l'axe au point *k*.

Dans l'intervalle de *k* à F, il y a un ressort en spirale, qui tend toujours à élever le piston. Enfin, l'axe du piston est percé de sa sommité

jusqu'à son milieu, où il y a une ouverture latérale qui correspond à l'orifice du tube H.

Maintenant, si le piston est poussé en haut, ce qui a toujours lieu, tant qu'on ne presse point sur l'extrémité O du levier, le morceau du taffetas qui s'applique sur la surface *r*, couvre le trou du piston, & conséquemment intercepte toute communication entre le corps de pompe & l'ouverture du tube H, &c.

Lorsqu'on veut au contraire permettre la communication, il suffit de presser sur le bout O du levier; dès-lors la partie supérieure du piston ne se trouvant plus en contact avec le morceau de taffetas, la communication aura lieu.

Revenons actuellement à la description des autres parties de la machine que l'on voit, fig. 1. Le tube K S se termine en cône à son extrémité supérieure *o*, qui se trouve insérée dans l'épaisseur de la pièce de communication U X *l*, qui y est assujettie par le couvercle T.

Toutes les parties de cette pompe, qui s'ajustent dans d'autres par ce qui en est usé à l'émeri, comme robinets, bouts de tube, &c., doivent préalablement être graissées avec un mélange composé de *bées-wanandois* (1), pour en rendre le frottement moins rude, & les faire durer plus long-temps.

Dans la partie opposée *np*, l'extrémité *n* est également enclavée dans l'épaisseur de la partie *l*, & affermie par le couvercle *m*.

Les deux robinets Z & *h*, qui sont assujettis par les couvercles Y & *i*, sont justement placés aux extrémités coniques *n* & *o*. Comme on doit tourner ces robinets par le moyen de clefs qu'on ajuste à leur tête, & que l'on pourroit, par l'action du frottement, démonter les vis qui les assujetissent, on a pris la précaution, pour parer à cet inconvénient, de surmonter leur partie supérieure d'un bon anneau qui les embrasse, & s'y trouve assujetti par le moyen de vis. On voit ces anneaux fig. 1 & 10. Ces deux robinets sont percés sur le côté d'un trou qui se prolonge dans l'intérieur jusqu'à leur extrémité.

La pièce de communication U X *l* se joint à la boule *a* par la partie du milieu, plus élevée. Le tube *d* s'engage dans la boule *a* par son extrémité inférieure & conique. *b* est assujetti par le couvercle *c*, & est soudé à la partie *e*. La pièce *e* est montée à vis au bord supérieur du châssis de la machine; de même la platine *ff*, garnie du bord *gg*, y est fixée par le moyen de vis & d'un cuir interposé entre.

Le partie inférieure de la pièce *np* est appliquée avec des vis & un cuir au haut du vase de cuivre *qrs*, comme on le voit dans la fig. 1 & 10, & pour la raison que nous déduirons dans la suite.

---

(1) Cire-vierge & d'huile, onguent appelé cérat.

Ce vaisseau de cuivre *grs* est attaché, par le moyen de vis, au milieu du châssis de bois, & a une ouverture à son fond, bouchée par une vis à tête, & qui est destinée à laisser écouler l'huile qui peut y tomber, après que l'on a mis en jeu pendant quelque temps la pompe pneumatique.

Le tube E *r* est soudé à la pièce D, de même au vaisseau ci-dessus *qrs*, se prolonge jusqu'au haut du même vaisseau, où il est ouvert.

Le piston de la pompe avec son axe G G, est tiré en haut & en bas par le moyen d'une crémaillère, d'une roue dentelée, & d'une manivelle.

On voit clairement ces différentes parties, fig. 10 & 11. Comme elles n'ont rien de neuf, je ne m'arrêterai pas à les décrire.

A la partie antérieure de la boule *a*, on applique sur la pièce de communication, par le moyen d'une pièce transversale & de vis, une jauge, pour s'assurer des degrés de vide obtenus par la pompe pneumatique.

On peut la voir figure 10; elle consiste dans un grand tube de cristal, dans lequel il y a un peu de mercure, & dans un tube inférieur, qui est rempli, comme un baromètre, de vif-argent, & qui est renversé dans celui du grand tube. Ce tube inférieur est soutenu à sa partie supérieure par un *spring-socket* (1).

Une petite échelle d'ivoire à divisions enveloppe le petit tube, & surnage à la surface du mercure dans le grand tube. Dès qu'on a obtenu trente degrés au moins de raréfaction, on peut, à l'aide de cette échelle à divisions, commencer à évaluer les degrés du vide fait dans la pompe.

De l'autre côté de la boule *a*, opposé à celui de la jauge, il y a un *screwmet* (2), qui, par le moyen d'un cuir, bouche le trou pratiqué dans la boule ci-dessus, & sert à établir une communication entre le récipient & l'atmosphère. Cette *nut* (3), outre une *milledhead*, a une tête carrée à laquelle on peut adapter une clef pour ouvrir la vis plus facilement, par degrés & sans secousses. On les prévient aisément, quand on tourne l'écrou, en y appliquant le doigt. Cet écrou se voit dans la planche I.

Je ne décrirai pas, de peur d'être trop long, les autres jauges dont on peut se servir dans cette pompe, ni les autres parties qui peuvent contribuer à rendre plus exactes les expériences que l'on peut tenter avec

---

(1) Ressort creux.
(2) Ecrou.
(3) Ecrou.

cette pompe, toutes ces parties étant d'ailleurs connues de tout le monde, & n'ayant rien de neuf ni de particulier.

Une simple inspection de la fig. 1 suffira pour savoir quand la pompe est mise en jeu; comment, par l'action du piston élevé & baissé, l'air se trouve pompé du tube R S, de la sphère *a* du tube *d*, du récipient placé sur la platine; car dès que le piston, après avoir été baissé, est tiré en haut, il doit se faire un vide dans la partie inférieure du corps de pompe; conséquemment la soupape au fond du corps de pompe, n'éprouvant point de pression de ce côté, doit être soulevée par l'air du récipient, lequel, à mesure qu'il se dilatera, passera au travers du tube R S, & de là dans le corps de pompe; alors le piston, en se baissant, forcera l'air de s'échapper par sa soupape, & de gagner la partie supérieure de la pompe; ensuite, lorsque le piston s'élevera, l'air se portera à la soupape E, de là au tube D *r* au vaisseau *q s* par le canal *p n*, enfin à l'orifice *k*, d'où il ira se perdre dans l'atmosphère.

L'huile dont on doit toujours frotter les parties de la machine, ne manqueroit point, par l'action du piston, de passer avec l'air dans le tube D *r*, & de sortir avec lui par l'orifice *k*, si l'on n'avoit pas pris la précaution de placer le vase *q s* pour la recevoir. C'est pour cette raison que la partie inférieure de la pièce *p n* est disposée de la manière qu'on l'apperçoit, *fig.* 1; sans cela, l'huile, en s'échappant par l'orifice K, ne manqueroit pas, en sortant avec l'air qui y passe avec violence, de se répandre sur l'instrument & sur le manipulateur.

Comme le vide se fait dans cette pompe de la même manière que dans les pompes ordinaires, on n'aura recours au levier qui ouvre la soupape au fond du corps de pompe, que dans le cas où l'on voudra obtenir quelques degrés de vide de plus que n'en pourroit donner l'instrument par lui-même, ou les pompes ordinaires. On verra le mercure, qui ne pouvoit plus descendre par la seule action de la pompe, baisser sensiblement dès que l'on ouvrira la soupape pratiquée au fond du corps de pompe; ce qui démontre clairement toute l'utilité de cette nouvelle addition.

En général, l'on ne pressera sur le levier, ou, ce qui est la même chose, on n'ouvrira la soupape que lorsqu'on s'appercevra par la jauge d'une raréfaction de 100 degrés, ou, ce qui revient au même, que la quantité de l'air restant dans le récipient, n'est plus environ qu'une centième partie de celui qui y étoit contenu avant l'opération. On aura aussi l'attention, si l'on ne veut pas perdre sa peine, de n'ouvrir la soupape que lorsqu'on élève le piston, & de retirer le pied lorsqu'on l'abaisse.

Dans l'état où l'on voit la pompe, figure 1, il est évident que comme l'action de la pompe détermine l'air à passer du tube RS dans le corps de pompe, & de celui-ci dans le tube D*r*; il est évident, dis-je, que si l'on place sur le plateau un récipient, l'air en sera pompé; mais si l'on tourne les robinets Z & *h*, de manière que leur ouverture pra-

tiquée sur leur côté *s*, réponde à X ; alors l'air, au lieu d'être extrait par l'action de la pompe, se condensera dans le récipient placé à cette fin sur la platine *ff*; car, dans ces circonstances, l'air venant de l'atmosphère par l'ouverture X, passera dans l'intérieur du tube R S, de là dans le corps de pompe, & parviendra ensuite à la partie supérieure par le canal D *r*, *pn*, *ab*, *d*, & enfin dans le récipient, que l'on aura soin d'assujettir, comme on le pratique dans les machines de condensation.

On peut voir figure 2, de quelle manière sont disposés les robinets, lorsqu'on veut en faire usage pour cette fin. Les deux lettres E & *e*, gravées sur la tête de chacun, dirigent l'opérateur dans la manière dont il doit les tourner, soit qu'il veuille évacuer l'air, ou bien le condenser.

Les ouvertures X & *k*, fig. 1 & 2, évasées en cône, sont destinées à recevoir dans le besoin les bouts des robinets. On les introduit dans ces trous X & *k*, & on leur adapte à chacun une vessie. Ce moyen est propre à deux fins, ou pour introduire dans le récipient un fluide élastique, ou pour recevoir dans la vessie celui qui peut y être contenu. Supposons qu'on veuille introduire dans le récipient de l'air fixe, on commence d'abord par évacuer l'air commun ; on place ensuite à l'orifice X le robinet d'une vessie qui contient l'air fixe ; on tourne les robinets *h Z*, de manière qu'ils répondent par leur ouverture à X. La pompe mise en jeu, l'air fixe passera directement de la vessie dans le récipient. Veut-on maintenant faire repasser le même air dans une vessie ? on tourne les robinets, de sorte que leur ouverture répond à *k* : on ajuste à l'orifice *k* un robinet auquel on lie une vessie vide. La pompe mise en jeu, l'air fixe passera par degré du récipient dans la vessie.

A la description que je viens de donner de cette pompe perfectionnée, dans laquelle le vide se fait mieux que dans toutes les autres pompes, sur lesquelles elle a bien d'autres avantages, j'ajouterai, pour terminer cet écrit, un précis des expériences auxquelles elle a servi, & qui feront voir jusqu'à quel point l'air peut s'y raréfier.

Expériences faites avec la pompe décrite ci-dessus.

Il ne sera pas hors de propos, avant d'entrer dans l'explication des expériences, de faire observer que, quand bien même la platine & les bords inférieurs du récipient seroient si parfaitement unis, qu'il ne fût pas nécessaire de faire usage ni d'huile, ni de cuir ; cependant, pour plus grande précaution, on fera toujours bien de graisser les bords extérieurs du récipient, après que l'on aura un peu évacué. Il est très-rare qu'il puisse passer entre les bords & la platine une quantité notable d'huile.

Si l'on bouche avec un écrou & un cuir l'orifice de la platine, & que la machine soit mise en jeu trois ou quatre minutes environ, on remarquera

le mercure du petit tube descendre au niveau de celui du tube extérieur; comme si l'air étoit entièrement évacué dans l'intérieur de la pompe; mais comme il nous fut difficile de juger si les deux surfaces du mercure & du tube intérieur & extérieur étoient parfaitement de niveau, & que dans le cas même où elles l'eussent véritablement été, nous avions toujours lieu de craindre qu'il ne se fût introduit un peu d'air dans les jauges, bien que le mercure de presque toutes ces jauges eût bouilli avec le plus grand soin; nous crûmes donc devoir recourir à d'autres jauges, pour nous assurer avec plus de précision des degrés de la bonté de la pompe. On choisit en conséquence une jauge & un long tube en forme de baromètre, dont nous exposerons les effets dans la suite.

Si, au lieu de boucher l'orifice de la platine, on le couvre d'un récipient, & que la pompe soit mise en jeu, on verra descendre le mercure aussi bas que si l'on ne se fût point servi du récipient; mais il est bon d'observer que lorsqu'on a une fois vidé la pompe, & qu'on l'a laissée dans cet état, le mercure, au bout d'une heure, s'élève d'un dixième ou d'un cinquième au plus de pouce au-dessus de la surface du mercure du tube extérieur, & reste pour lors stationnaire; au lieu que si l'expérience se fait avec un récipient, le vide est inaltérable, & le mercure ne s'élève pas d'un moindre degré dans le petit tube. Cette ascension du mercure dans le premier cas, semble provenir d'une légère quantité d'un gaz élastique que fournit l'huile contenue entre les parties de la machine. Or, cette foible quantité de fluide suffit pour produire un changement sensible, surtout quand la capacité de la pompe avancée est très-étroite: mais on peut dire qu'elle est inappréciable, lorsque l'on se sert d'un récipient dont la capacité est grande; car alors il n'y a plus de proportion entre elle & ce fluide léger qui peut s'y introduire.

Il est très-important qu'il ne se trouve dans cette pompe qu'une très-petite quantité d'huile, parce qu'alors le gaz élastique qui en provient est en si petite quantité, qu'il ne peut nuire en rien à l'exactitude des expériences: quant à l'huile qui s'accumule par l'action de la pompe dans le vaisseau destiné à la recevoir, elle ne peut pas non-plus empêcher l'évacuation de l'air, puisqu'elle n'a point de communication avec la capacité du récipient.

On soumit ensuite la pompe à de nouvelles expériences, pour s'assurer, par le moyen d'une jauge placée sous le récipient, jusqu'à quel point l'air pouvoit s'y raréfier; & nous reconnûmes, par ce procédé, qu'il ne restoit tout au plus dans le récipient qu'un millième de l'air qui y étoit auparavant contenu. Toutes les fois que l'on fait usage de cette éprouvette, il faut avoir attention de bien essuyer l'intérieur du récipient de la jauge & de la pompe, pour qu'il ne s'y trouve plus d'humidité.

Nous vîmes, dans ces circonstances, que le mercure étoit descendu au point d'être de niveau dans les deux tubes; ce qui prouve bien que

l'air se raréfie de mille degrés au moins, comme nous le reconnûmes par la jauge dont nous avons parlé ci-dessus.

Nous avions en dernier lieu adapté à la pompe, par le moyen d'un tube de cuivre recourbé, un long tube, ou ce qu'on appelle un long *baromètre de vérification*. Ce tube de cuivre descendoit tout le long du côté du châssis de bois, & venoit se prolonger, par sa partie inférieure, dans du mercure contenu dans un vase bien net.

Les trois jauges placées, la pompe mise en jeu, on vit alors le mercure de la petite jauge se mettre de niveau dans le tube intérieur & extérieur; celui du grand baromètre qui servoit de mesure, monter aussi haut que celui du vrai baromètre, & la jauge de mesure, ou le *peargage* (1), indiquer mille degrés environ de raréfaction. Mais n'étant pas bien sûrs que le mercure du baromètre de comparaison eût bouilli dans son tube, nous en commandâmes un tout exprès. Il fut tiré avec soin à la Manufacture, bien essuyé, le mercure bien bouilli dans toute son étendue, les dimensions du tube, de la boule, les divisions exactement les mêmes & dans le baromètre & sa jauge. Ces précautions prises, la pompe fut de nouveau essayée, & nous vîmes le mercure de la grande jauge monter d'un vingtième au moins de pouce au-dessus de celui du baromètre de comparaison; ce qui nous indiqua clairement une raréfaction de 600 degrés environ. Mais dans ce moment là, la pompe étoit trop en désordre pour servir à faire des expériences aussi délicates; elle couloit; & depuis six semaines, pendant lesquelles on s'en étoit servi très-fréquemment, elle n'avoit été ni remontée, ni nettoyée, & s'étoit trouvée exposée à toute la poussière de la boutique de l'Artiste. Néanmoins, dans des circonstances si peu favorables, elle suffit pour donner 600 degrés de raréfaction, d'où je peux conclure avec raison, que, dans une pompe en bon état, on parviendroit très-certainement à 1000 degrés de raréfaction.

Je vais terminer cet écrit par donner un léger tableau des expériences d'électricité auxquelles servit cette pompe, me réservant à en donner dans un autre temps des détails plus circonstanciés.

Dès que la pompe pneumatique fut en état, on plaça sur la platine un récipient de cristal, surmonté d'un bouton de cuivre, cimenté à son ouverture supérieure; on en approcha à un demi-pouce de distance le bout d'un conducteur électrique. Du moment où la pompe fut mise en jeu, nous vîmes passer en forme d'étincelles le fluide électrique du conducteur à la tête du récipient; nous fîmes le vide dans le récipient: dès-lors le fluide electrique passa de la pointe jusqu'à la platine au travers du récipient dont il éclairoit toute la capacité. Nous fîmes ensuite le vide le plus par-

(1) Jauge à poire.

fait à l'approche du meilleur conducteur d'électricité; nous vîmes la lumière électrique se répandre plus également dans le récipient, sans s'affoiblir en aucune manière, lors même que le vide étoit le plus grand possible dans le récipient, quoiqu'elle parût prendre des formes différentes, suivant que le vide étoit plus ou moins fait dans le récipient.

Degrés de raréfaction indiqués par la jauge.	Apparences de la lumière électrique dans le récipient.
Air raréfié de 40 degrés.	Lumière divisée & scintillante en long & en large.
70	Belle flamme épanouie de couleur blanche.
80 100 400	Flamme épanouie de la plus grande beauté, tirant sur le rouge & le pourpre, & remplissant toute la capacité du récipient.
Quand la jauge indiqua le plus haut degré possible de raréfaction.	Lumière très-épanouie, remplissant également chaque partie du vaisseau, d'une couleur rougeâtre fortement exprimée.

A ce degré de vide, ou même à celui de 100 degrés, nous établîmes une communication depuis la pointe supérieure du récipient jusqu'à la terre, par le moyen de bons conducteurs en contact, & nous vîmes la lumière électrique produite dans le récipient par les étincelles communiquées à sa pointe par le *prime* (1) conducteur, s'y affoiblir, sans s'éteindre entièrement; ce qui nous prouva que le fluide électrique communiqué à la pointe du récipient par le conducteur en forme d'étincelles, ne passoit pas tout entier jusqu'à la terre au travers du conducteur, mais se partageoit de manière qu'une partie passoit en même temps dans le vide, puisque, quand la pompe fut isolée dans cette expérience, on pouvoit tirer de la platine des étincelles.

Nous répétâmes les mêmes expériences, avec cette seule différence que nous fîmes toucher le bout du premier conducteur à la pointe du récipient; nous eûmes les mêmes phénomènes que dans les expériences précédentes, excepté que la lumière s'éteignit entièrement dans le récipient, bien que la machine électrique donnât vigoureusement, lorsque nous établîmes une communication avec la terre, comme nous avions fait ci-dessus.

Nous suspendîmes intérieurement au haut du récipient un électromètre.

(1) Premier.

Dès

Dès que nous eûmes communiqué à sa pointe supérieure quelque degré d'électricité, nous vîmes diverger un peu ses boules au 100ᵉ degré de raréfaction, une répulsion très-sensible au 300ᵉ; mais à un plus haut degré, il n'y eut plus de divergence, soit que l'on communiquât plus ou moins d'électricité à la partie supérieure du récipient.

Le 24 *Juin* 1783.

OBSERVATION

Communiquée à l'Académie par M. le Baron DE DIETRICH, *Secrétaire général des Suisses & Grisons, en Avril* 1784.

M. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULD a fait part à l'Académie du froid de 19 degrés observé en différens endroits le 30 Décembre 1783; savoir, à Saint-Germain par M. Trocherau; & aux environs de Paris par M. Renaud fils, connu de M. Trouin; & M. de Barbançon a communiqué une troisième observation conforme à celle de M. de Malesherbe.

M. Eysen, Ministre du Saint-Evangile à Niederbronn en basse-Alsace, au pied des Vosges, a observé le même jour 30 Décembre, à sept heures & demie du matin, un thermomètre à mercure de Réaumur que je lui ai remis, & avec lequel il fait, depuis plusieurs années, des observations que j'ai communiquées à l'Académie. Il a trouvé, à sept heures & demie du matin, ce thermomètre à 19 degrés au-dessous de zéro. Une heure après avoir ouvert les volets qui mettoient ce thermomètre à l'abri du contact du vent, il tomba à 24 degrés. Il couvrit le thermomètre d'une feuille de papier; & en 5 minutes le mercure remonta de 5 degrés. Il enleva le papier, & le mercure redescendit au même point de 24 degrés.

Il est assez singulier que ce froid, excessif pour notre climat, ait été observé la même nuit aux environs de Paris, & à plus de cent lieues de Paris dans les Vosges.

L'expérience de la feuille me paroît remarquable encore, parce qu'il paroît qu'elle n'a effectivement agi qu'en parant le contact immédiat du vent, & non pas sa chaleur, puisque le thermomètre couvert par elle est redescendu au même degré où il étoit avant l'ouverture des volets qui n'étoient point en contact avec l'instrument. J'ai fait une observation

qui a rapport au même effet, en 1776; elle eſt conſignée dans le Journal de Phyſique de M. l'Abbé Rozier (1).

Un thermomètre à eſprit-de-vin qu'avoit le même obſervateur, étoit deſcendu à 17 degrés, tandis que celui à mercure indiquoit 19 degrés. Cette différence lui a donné quelque inquiétude ſur ſes obſervations, qui n'étoit pas fondée, puiſqu'elle ſe rapporte à la proportion connue dans laquelle le mercure & l'eſprit-de-vin ſe condenſent par un grand degré de froid.

M. Eyſen ajoute à l'obſervation que j'ai rapportée à l'Académie, le détail ſuivant des effets du froid.

« La nuit du 29 au 30 Décembre, les vins de tous les tonneaux de » ma cave, qui eſt paſſablement profonde, & que j'avois aſſez bien » garantie, furent gelés au point qu'il me fut impoſſible d'en tirer une » goutte de vin.

» Une vingtaine de cruches & de bouteilles dans leſquelles j'avois du » vin rouge, avoient jeté leurs bouchons avec fracas; à tout moment il » en partoit une, de manière que cela avoit l'air d'une fuſillade; la » plus grande partie étoient fendues. Cela m'a mis à même de faire du » vin glacé, qui eſt fort bon.

» Juſqu'au nouvel an, il eſt tombé 1 pied & demi de neige, qui de- » vint auſſi dure que de la glace. J'ai vu à un enterrement les ſix hommes » qui portoient la bière & un cercueil avec une perſonne très-puiſſante, » paſſer ſur la neige, ſans y imprimer la moindre trace; la terre étoit » gelée à 2 pieds de profondeur; le gibier a péri, &c.

LETTRE

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire général des Suiſſes & Griſons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

Je vous ai fait part, Monſieur, par une Lettre inſérée dans le vingt-troiſième volume de votre Journal, pag. 105, des doutes fondés que la

(1) Tom. 7, pag. 478, ann. 1776.

Société Royale de Londres avoit conçus sur la réalité des découvertes du Docteur Price, au sujet du mercure fixé, & de la conversion des métaux; mais je ne m'attendois pas à la triste fin que prendroit cet Alchimiste. Je viens de voir dans le dernier cahier du Magasin de Gottingue, par une Lettre de Londres à M. le Professeur Lichtenberger, que le Docteur Price, vivement pressé par la Société Royale de répéter ses expériences, s'est retiré à Guilford sa patrie, sous le prétexte de s'y préparer à satisfaire à ce que l'on exigeoit de lui; il s'y est occupé pendant six semaines à y distiller l'espèce de laurier dont on retire le poison le plus actif & le plus prompt. Pendant tout ce temps-là, il n'a cessé de se plaindre de ce qu'on ne le croyoit pas sur sa parole, & de gémir de ce qu'il arrivoit un pareil affront à un homme aussi avide de gloire & aussi ambitieux que lui. Après avoir mis ses affaires en ordre, il prit le breuvage qu'il s'étoit préparé pendant si long-temps, & termina dans un instant sa carrière.

Vous trouverez ici, Monsieur, la description de la pierre élastique de M. Dantz, que vous m'avez demandée, & une notice d'un *prétendu* régule d'antimoine natif, découvert en Transilvanie, que j'ai tiré du cinquième volume des Mémoires d'une Société de Bohême.

J'ai l'honneur d'être, &c.

DESCRIPTION

D'UNE PIERRE ÉLASTIQUE;

Lue le 24 *Janvier* 1784 *par M. le Baron* DE DIETRICH, *Secrétaire général des Suisses & Grisons, à l'Académie Royale des Sciences.*

M. DANTZ, marchand de minéraux, m'a confié, Messieurs, la pierre que j'ai l'honneur de montrer à l'Académie; elle me paroît avoir la même propriété que les tables de marbre conservées sous le nom de *pietra elastica* au Palais Borghèse à Rome, que le P. Jaquier a décrite en 1764, dans une Lettre insérée dans la Gazette Littéraire de l'Europe, du 12 Septembre de la même année, & que M. Ferber a reconnu être un véritable marbre blanc antique, faisant effervescence à l'eau forte, formé de grains transparens & cristallins, parmi lesquels le P. Jaquier a observé des parties

gris du poids de cent trente livres, qu'il a vendue 500 liv. ſterling (1).

La plupart des Auteurs qui ont écrit ſur l'ambre gris, nous diſent qu'on rencontre quelquefois au milieu de ſes morceaux, des griffes, becs & plumes d'oiſeaux, des fragmens de végétaux, des coquilles, des poiſſons & arêtes de poiſſons iſolées ou diverſement combinées avec ſa ſubſtance. J'ai examiné, avec la plus ſcrupuleuſe attention, une grande quantité d'échantillons qui me ſont paſſés par les mains, & je n'ai jamais rien trouvé de tout cela; mais ſi, en revanche, j'ai obſervé que tous les morceaux d'ambre gris, de grandeur conſidérable, étoient parſemés d'une grande quantité de taches noires, que j'ai jugé, d'après un examen minutieux & réfléchi, n'être autre choſe que les becs de la ſeiche (2), principalement de cette eſpèce à laquelle *Linné* a donné le nom de *cepia octopodia;* & ce qu'il y a de mieux, c'eſt que les morceaux trouvés à la ſurface des eaux de la mer, & ceux qu'on avoit tirés du ventre des baleines, m'ont conſtamment préſenté le même phénomène. L'exiſtence de ces becs dans l'ambre gris, eſt une preuve convaincante qu'il a été originairement dans un état de molleſſe ou de liquidité, cette condition ayant été abſolument néceſſaire pour le mélange de ces deux ſubſtances. Le rapprochement de quelques faits relatifs à ſon hiſtoire naturelle, ſervira à fixer nos idées ſur ſa nature & ſur ſon origine.

Tout le monde ſait aujourd'hui qu'on trouve l'ambre gris dans la mer & ſur ſes côtes, ou dans le ventre des baleines; mais on n'a pas encore examiné & déterminé d'une manière préciſe, ſi la différence des lieux où il a été trouvé, en apporte dans ſa nature; ſi celui de la mer a des propriétés ou des parties conſtituantes qu'on n'obſerve point dans celui des baleines; & ſi ce dernier eſt, par ſes qualités, au-deſſus ou au-deſſous du premier.

L'examen de ces queſtions nous conduit naturellement à la recherche des faits ſuivans; ſavoir, ſi on trouve l'ambre gris dans toutes les eſpèces de baleines, ou s'il eſt fourni par une ſeule eſpèce particulière; ſi on le rencontre conſtamment dans ces cétacées, & dans quelle partie de leur corps; ſi les baleines s'approchent conſtamment ou accidentellement des côtes où on ramaſſe l'ambre gris; ſi ce dernier n'eſt pêché dans ces mers

---

(1) En 1755, à la vente de l'Orient, la Compagnie des Indes & de France vendit 52,000 liv. une maſſe d'ambre gris du poids de deux cent vingt-cinq livres. Celle que la Compagnie d'Hollande acheta du Roi de Tydor, fut payée 11,000 écus ou rixdalers. (*Note du Traducteur.*)

(2) M. *Valmont de Bomare*, qui a examiné (*Miner. tom. II*, *pag.* 449) la maſſe qui fut expoſée à la vente de l'Orient, l'a trouvée compoſée de pluſieurs couches. L'extérieur étoit de bon ambre gris, feuilleté & rempli de becs de ſeiche; la ſeconde étoit défectueuſe en différens endroits, blanchâtre, calcaire, inodore, mais d'un goût de ſel marin. Le noyau étoit brunâtre, molaſſe & d'une odeur tout-à-fait ſemblable à de l'aſphalte réduit en poudre. (*Note du Traducteur.*)

que parce que ces animaux les fréquentent, ou bien s'ils y ſont attirés par cette ſubſtance.

Un autre point important à éclaircir, c'eſt de ſavoir ſi l'ambre gris eſt d'origine minérale ou animale. Dans le premier cas, ſi, avalé par la baleine, il eſt ſoumis à l'action des forces digeſtives de ſon eſtomac, & éprouve quelque altération ; & dans le ſecond, ſi, d'après le ſentiment de *Cluſius*, c'eſt une production animale engendrée dans l'eſtomac comme une eſpèce de bézoard ; ou, ſelon *Dudley*, ſéparée dans un ſac particulier, &c. ; ou bien enfin ſi, conformément à l'opinion de *Kæmpfer*, ce n'eſt autre choſe que l'excrément ou la fiente de la baleine.

Ces différentes queſtions ſont autant de problèmes dont il faut donner la ſolution, avant qu'on puiſſe rien fixer de poſitif & de certain ſur l'origine de l'ambre gris.

Pour me procurer les éclairciſſemens néceſſaires, j'ai fréquenté avec exactitude les gens qui s'occupent de la recherche & de la vente de l'ambre gris. M. le Chevalier *Banks*, dont on connoît le zèle & l'ardeur pour tout ce qui concerne les Sciences utiles, m'a donné pour cela toutes les facilités poſſibles, & m'a procuré la connoiſſance de deux Capitaines de vaiſſeau, gens de beaucoup de bon ſens & d'une véracité reconnue. Ces Marins m'ont offert ſur mon objet tous les renſeignemens néceſſaires, & m'ont aſſuré d'avance qu'ils avoient vu un très-grand nombre de fois tout ce qu'ils m'en diroient, ayant été l'un & l'autre employés pluſieurs années à ce qu'on appelle en Angleterre pêche au ſud, *ſouth fishery*. Outre les éclairciſſemens que j'ai tirés de ces Capitaines, mes converſations avec un Naturel de la Nouvelle-Angleterre, qui, avant la dernière guerre, étoit employé à la pêche de la baleine, m'en ont fourni d'autres ; & c'eſt dans ces trois ſources que j'ai puiſé les faits ſuivans.

On trouve quelquefois l'ambre gris dans le ventre de la baleine, mais de cette eſpèce ſeulement d'où on tire le *ſpermaceti*, qui eſt, je crois, d'après la deſcription qu'on m'en a faite, le *phyſeter macrocephalus* de *Linné*.

Les Pêcheurs de la Nouvelle-Angleterre connoiſſent depuis long-temps ce fait, & en ſont tellement convaincus, que lorſqu'on leur parle d'un parage où l'on trouve l'ambre gris, ils en concluent tout de ſuite qu'il doit être fréquenté par cette eſpèce de baleine. C'eſt d'après cette connoiſſance qu'un Pêcheur de Boſton ayant ouï-dire, il y a quelques années, qu'on trouvoit beaucoup d'ambre gris ſur les côtes de Madagaſcar, propoſa d'y établir la pêche de la baleine pour le ſparmaceti ; &, ſelon l'avis de mes ... rins, ce projet auroit indubitablement réuſſi, s'il n'avoit été ... Compagnie des Indes Orientales, qui a prétendu que, ... e faiſoit partie de ſon territoire, le droit de pêche lui ap... ment.

... nt employés à la pêche de la baleine ne prennent que

des *physeter macrocephalus*, & les examinent d'abord, pour s'assurer s'ils contiennent de l'ambre gris: mais tous n'en contiennent pas; & ils le savent si bien, que toutes les fois qu'ayant harponné un de ces animaux, ils observent qu'il vomit non seulement tout ce qu'il a dans son estomac, mais qu'il rend encore dans le même instant ses matières fécales, ils n'en font pas la recherche, parce qu'ils sont sûrs de ne point trouver d'ambre gris dans son ventre. Il n'en est pas de même lorsqu'ils découvrent une de ces baleines qui leur présentent des signes d'engourdissement & de maladie, ils la visitent avec soin, & sont rarement déçus de leurs espérances, parce que, dans cet état, la baleine rend rarement ses matieres fécales quand elle est harponnée. Les baleines mortes qu'ils rencontrent flottantes sur la mer, leur en fournissent assez souvent. L'animal qui porte cette substance, a vers la région moyenne du bas-ventre une protubérance, ou, selon leur expression, une espèce de sac, d'où on le tire par une incision; & outre l'engourdissement dont nous venons de parler, on observe qu'il est plus maigre que les autres; de manière qu'à en juger d'après l'union constante de ces deux circonstances, il sembleroit que cet amas d'ambre gris dans l'abdomen de la baleine, est pour elle une source de maladies, & quelquefois même la cause de sa mort. Aussi-tôt donc que les Pêcheurs ont harponné une de ces cétacées ainsi engourdie, malade & émaciée, ou une autre qui n'ait pas rendu ses excrémens, ils incisent sur le champ la protubérance, s'il y en a. Dans le cas contraire, ils lui ouvrent le ventre depuis l'orifice de l'anus, & continuent l'ouverture jusqu'à ce qu'ils rencontrent l'ambre gris. Cette substance se trouve toujours dans le canal intestinal, à environ 2, mais plus ordinairement à 6 ou 7 pieds de distance de l'anus, tantôt en une seule masse, & tantôt en plusieurs masses de différentes grosseurs, pesant depuis vingt jusqu'à trente livres. La prétendue poche particulière qui le contient, n'est certainement autre chose que l'intestin *cœcum*. Une preuve non équivoque de cela, c'est l'enduit de matières fécales qu'on rencontre sur ses parois, & dont l'odeur ne laisse aucun doute sur sa nature. L'ambre gris ainsi trouvé dans le canal intestinal, n'a pas le même degré de dureté que celui qui flotte sur la mer, ou qui est jeté sur les côtes, mais il l'acquiert bien vîte à l'air. Dans l'instant où on vient de le tirer de sa poche, il a à peu près la couleur & l'odeur des excrémens liquides de l'animal; mais exposé à l'air, il perd bientôt cette odeur désagréable, se couvre, comme le chocolat, d'une poussière grisâtre; & après un certain temps, il manifeste cette odeur si agréable qu'on lui connoît.

Les Marins avec lesquels j'ai converse sur cette matière, m'ont avoué que s'ils n'avoient pas su par expérience que l'ambre gris ainsi trouvé, acquéroit avec le temps les qualités ci-dessus énoncées, ils n'auroient pu, en aucune manière, le distinguer des matières fécales endurcies. C'est d'après cette certitude que, toutes les fois qu'une baleine se voyant prise, rend

ses faces, ils observent avec soin la surface de la mer. Si, parmi les matières liquides dont l'animal rend plusieurs barils, ils apperçoivent quelques morceaux d'une substance plus compacte, ils les ramassent, les lavent, & attendent du temps des éclaircissemens sur leur nature.

Il est évident, d'après ces détails, que l'assertion de *Clusius* est entièrement gratuite, lorsqu'il avance que l'ambre gris n'est autre chose qu'un recrément phlegmatique, ou la partie *indigestible* des alimens, endurcie, rassemblée & trouvée dans l'estomac de la baleine, comme les bézoards engendrés dans celui des autres animaux. On peut encore regarder comme absolument destitué de vraisemblance ce que dit *Dudley* dans les *Transf. Philos.* vol. XXIII, d'après le rapport de M. *Atkins*, Pêcheur de Boston, qui fut un des premiers employé à la pêche de la baleine, vers l'an 1720. Il prétend, d'après cette autorité, que l'ambre gris trouvé dans les baleines, est une production animale semblable au musc & au castoréum, &c., séparée & amassée dans un sac particulier, & dégorgée par un conduit excrétoire dans la longueur du pénis; que ce sac, placé exactement au-dessus des testicules, est plein d'une liqueur de couleur orangée foncée, à peu de chose près de la consistance de l'huile, & presque de la même odeur que les morceaux d'ambre gris qui nagent au milieu d'elle; que cette liqueur se rencontre aussi dans le pénis; & enfin, qu'on ne trouve point d'ambre gris dans les femelles, mais seulement dans les mâles.

Toutes ces assertions sont non seulement fausses, mais elles sont contraires à toutes les lois de l'économie animale; car les Marins que j'ai consultés ont constamment trouvé l'ambre gris dans les mâles & dans les femelles. Ils disent cependant que celui de ces dernières est en plus petites masses, & même d'une qualité inférieure; d'autre part, les gens qui ont la moindre teinture d'Anatomie & d'Economie animale, concevront difficilement que des corps organisés, tels que les becs de seiche trouvés constamment dans l'ambre gris des baleines, puissent être repompés des intestins par les vaisseaux lactés, portés & ramassés dans cette poche dont parlent *Atkins* & *Dudley*. Si ce dernier & son autorité avoient connu la nature de ces substances, & avoient eu la moindre connoissance des sécrétions dans les animaux, ils se seroient bien gardés de hasarder des choses si dénuées de vraisemblance.

Kæmpfer approche davantage de la vérité, lorsqu'il dit que l'ambre gris est l'excrément de la baleine, & que les Japonois l'appellent par cette raison *kusura no fu*, ou excrément de baleine. Mais son opinion, quoique fondée sur l'observation, n'a jamais eu de crédit, & a toujours passé pour un conte débité par les Japonois, au défaut d'observations exactes.

On a donc resté en suspens sur cette matière, & on a généralement

regardé comme plus probable que l'ambre gris étant avalé par la baleine, subissoit quelque altération particulière dans son estomac, & étoit ensuite trouvé parmi ses excrémens. Quelques Auteurs ont avancé que l'ambre gris des baleines étoit d'une qualité inférieure à celui qu'on ramassoit sur les côtes, & avoit par conséquent moins de prix. Ils ignoroient sans doute que ce qui donne le prix à cette substance, c'est sa pureté, sa légèreté, sa solidité, sa couleur & son odeur; que les baleines en fournissent d'une qualité supérieure à celui des côtes, & réciproquement, que le même animal en fournit de diverses qualités; en un mot, que ses propriétés dépendent de sa vétusté & de sa plus ou moins longue exposition à l'air.

Maintenant nous n'aurons pas de peine à concevoir pourquoi l'ambre gris renferme dans sa substance des becs de sèche, si nous considérons que le *sepia octopodia* fait la nourriture principale du *physeter macrocephalus*. Les Pêcheurs le savent bien; & toutes les fois qu'ils apperçoivent à la surface des eaux des dépouilles récentes de sèche, ils en concluent qu'une baleine de cette espèce a passé ou est encore dans ces lieux. Une circonstance qui assure ce fait, c'est que, lorsqu'on a harponné une de ces baleines, elle vomit sur le champ quelques restes de sèche (1).

Le bec de la sèche est une substance cornée noire, qui par conséquent passe, sans être digérée, de l'estomac dans les intestins, où elle se mêle avec les excrémens, & est ensuite évacuée avec eux. Si ces derniers sont retenus contre nature, ils rendent l'animal malade, engourdi, & produisent une constipation qui, comme on l'a observé plusieurs fois, se termine par un abcès à l'abdomen, ou devient fatale à l'animal. C'est dans l'un & l'autre cas, quand le ventre est crevé, qu'on trouve l'ambre gris flottant sur la mer, ou jeté à la côte.

On peut, je pense, conclure de tout ce que nous venons de dire, que l'ambre gris est formé dans le ventre du *physeter macrocephalus*, baleine qui fournit le spermaceti, & y est mêlé avec les becs du *sepia octopodia*, qui est la nourriture ordinaire de cette baleine. Nous pouvons donc définir l'ambre gris, un excrément du *physeter macrocephalus*, endurci contre nature, & mêlé avec quelques parties de sa nourriture qui n'a pu être digérée.

---

(1) Il n'est pas inutile de faire remarquer ici l'énorme grandeur de cette espèce de sèche dans l'océan. Un de ces Marins qui m'ont si obligeamment communiqué les détails ci-dessus, a pris, il y a environ dix ans, une baleine qui avoit dans sa gueule une grande substance qu'il n'a pas d'abord reconnue, mais qui s'est trouvée un bras de *sepia octopodia* d'environ 27 pieds de long, encore n'étoit-il pas entier; car une de ses extrémités étoit corrodée par les sucs digestifs. Si nous considérons l'énorme grandeur de ce bras, nous cesserons d'être surpris de ce que disent vulgairement les Pêcheurs, que la sèche est le plus grand poisson de l'océan.

Il nous reste maintenant à répondre à une objection qui naît de l'analyse chimique de l'ambre gris (1).

Neuman a obtenu d'un gros de cette substance 5 grains d'acide phlegmatique, 2 scrupules & demi d'huile empyreumatique, & 2 grains d'un sel acide volatil, sous forme cristalline.

Si tout l'ambre gris doit son origine au règne animal ainsi que nous l'avons démontré, comment rendre compte de cet acide qu'on en retire par la distillation ? Cette substance, si elle étoit réellement de nature animale, & semblable aux autres excrémens d'animaux carnivores, ne donneroit-elle pas de l'alkali volatil ? Cette objection est tout-à-fait spécieuse. C'est tout comme si on vouloit soutenir que les crucifères & une infinité d'autres végétaux sont des substances animales, parce qu'elles fournissent de l'alkali volatil par la distillation. *Neuman*, *Grim*, *Brown*, *Geoffroy* en ont fait l'analyse; je l'ai soumis moi-même à l'action des différens agens chimiques, & rien n'a encore déposé contre son origine animale. L'acide même qu'il fournit, loin d'infirmer la vérité de ce fait, donne une preuve en sa faveur; car MM. *Bergman* & *Scheele* ont découvert depuis peu que le calcul humain de la vessie, quoique d'origine animale, n'étoit autre chose qu'un acide concret particulier, se rapprochant par ses propriétés de la nature de l'acide végétal. M. *Crell* a encore démontré en dernier lieu, dans un Mémoire présenté à la Société Royale, que toutes les substances animales, & les graisses principalement, contenoient un acide particulier.

La cherté excessive de l'ambre gris a été jusqu'ici la cause de ce qu'il a été tant sophistiqué par les Marchands, & si peu examiné par les Chimistes (2). L'analyse qu'on pourroit faire de son acide, ne seroit donc exacte, qu'autant qu'on seroit sûr de la pureté de l'ambre gris, d'où on l'a retiré : mais le point de la difficulté sera toujours de pouvoir distinguer l'ambre gris pur, de celui qui ne l'est pas.

L'ambre gris paroît maintenant relégué dans la parfumerie, quoiqu'il ait été autrefois recommandé par des Médecins très-célèbres; de là l'essence

---

(1) L'analyse chimique démontre, dans tous les excrémens animaux, la présence d'un acide un peu différent de celui que fournit l'ambre gris; mais nous ne savons pas si l'acide marin des eaux de la mer dans laquelle vivent ces animaux, n'a pas de part au changement de nature de leurs excrémens, ni si les faces des cétacées ne présentent pas dans leur analyse chimique des principes différens de ceux des animaux terrestres. Nous avons l'analyse chimique de ces derniers, mais on ne l'a pas encore faite des autres

(2) Cette sophistication se fait le plus communément avec les fleurs de riz, le stirax ou autres résines. Malgré cela, à Londres, l'ambre gris se vend encore 1 livre sterling l'once.

d'*Hoffmann*, la teinture royale du codex de Paris, les trochisques d'ambre de la Pharmacopée de Wirtemberg, &c. &c.

Si l'on vouloit connoître les effets médicinaux de cette substance, il n'en faudroit pas attendre de sensibles d'une dose de 2 ou 3 grains, mais de celle d'environ 1 scrupule ; & je ne crois pas même que cette dose soit suffisante ; car j'ai pris moi-même 30 grains d'ambre gris très-pur en poudre, sans en ressentir le moindre effet. Un Marin cependant, qui eut la curiosité de faire sur lui-même l'épreuve de l'ambre gris, en avala une demi-once qu'il avoit fait fondre au feu, & fut très-bien purgé ; ce qui prouve que ce n'est pas une substance inerte.

En Asie, & dans une partie de l'Afrique, l'ambre gris est employé non seulement comme médicament & comme parfum, mais on en fait un très-grand usage dans la cuisine. Les Pélerins qui vont à la Mecque, en achètent une très-grande quantité, vraisemblablement pour l'offrir & s'en servir en fumigations, de la même manière qu'on se sert de l'encens. Les Turcs l'emploient comme aphrodisiaque.

J'ai dit plus haut, qu'il n'y avoit qu'une espèce de baleine, d'où nos Pêcheurs tiroient le spermaceti, & que la même espèce fournissoit l'ambre gris : peut-être en auroient-ils trouvé dans le *physeter catadon*, le *physeter microps*, le *physeter tursio*, & plusieurs autres du même genre, s'ils les avoient fouillés ; mais ils se bornent à prendre le *physeter macrocephalus*, dont le mâle fournit plus de spermaceti, & de meilleure qualité que la femelle.

Cette espèce n'a qu'un trou (fistula) ; ce trou n'est pas, comme on l'a avancé jusqu'ici, sur le cou (cervix) de l'animal, mais sur son front & à l'extrémité de la face : il est dirigé obliquement du côté gauche ; de sorte que, de quelque manière qu'il lance l'eau, ce n'est jamais que de ce côté.

La femelle de cette baleine a la faculté de retirer ses mamelles de manière à ne laisser paroître aucune éminence sur son ventre, tandis que, lorsqu'elle allaite ses petits, elles pendent très bas.

Il n'est pas vrai, comme on l'a dit jusqu'à ce jour, qu'on trouve la substance si improprement appelée *spermaceti*, & qu'on devroit plutôt appeler *sevum physeteris* dans les ventricules du cerveau & dans la cavité de la moelle épinière du *physeter macrocephalus*. Cette substance grasse, qui n'est autre chose qu'une espèce de suif destiné à quelque fonction particulière dans la baleine, est contenue dans une espèce de cavité osseuse triangulaire, située près du cerveau, & occupant presque toute la partie supérieure de la tête. Cette cavité n'a aucune communication avec le cerveau, dont elle est séparée par des lames osseuses. Le cerveau, très-petit pour un tel animal, est situé directement derrière les yeux.

Pour se convaincre si la cavité qui contient le *spermaceti* avoit la moindre communication avec le cerveau, un des Marins dont j'ai parlé

eut la curiosité de la percer dans la partie supérieure où elle est seulement recouverte de la peau, & il vit que la baleine ne donnoit aucune marque de sensibilité, mais qu'elle expira sur le champ, lorsqu'il lui perça le cerveau.

LETTRE

DE M. ACHARD, DE BERLIN,

A M. LE PRINCE DE GALLITZIN,

Sur la manière de mesurer la hauteur des montagnes au moyen du thermomètre.

MONSEIGNEUR,

Votre Altesse m'a permis d'oser de temps à autre l'entretenir de mes recherches; je connois trop le prix de cette permission, pour ne pas en profiter.

Il y a quelque temps que j'ai lu à l'Académie un Mémoire sur les mesures des hauteurs par le thermomètre: j'avois auparavant examiné le rapport qui se trouve entre les degrés de chaleur de l'eau bouillante, & la présence de l'air sur sa surface; j'avois trouvé que, par des diminutions qui ne font baisser le baromètre que de quelques pouces, les diminutions de la chaleur sont en proportion des diminutions de hauteur du baromètre, ou, ce qui est la même chose, des pressions de l'air: cette loi cesse pour des diminutions très-considérables, comme, par exemple, lorsque le baromètre n'est soutenu par la pression de l'air qu'à 14 ou 16 pouces, & même plus haut; cas qui n'aura jamais lieu pour les mesures des élévations. Ces expériences me donnèrent l'idée de mesurer les hauteurs par le thermomètre, au moyen des degrés de chaleur que l'eau y prend. Pour cet effet, je construisis un thermomètre qui n'indique que 2 degrés au-dessous & 2 degrés au-dessus du degré de chaleur de l'eau bouillante, prise à la hauteur moyenne du baromètre, & proportionnai au tube le cylindre qui renfermoit le mercure, & que je préfère beaucoup à la boule, en sorte que chaque degré eût au moins 2 pouces. (Il s'agit des degrés de Réaumur, c'est-à-dire, de la 80e partie de l'espace entre le point de l'eau bouil-

lante & celui de la congélation.) A ce thermomètre, j'ajustai une échelle de laiton, en divisant chaque degré en 40 parties, dont chacune est la 20e partie d'1 pouce; chacune de ces parties fut divisée par une ligne transversale en 10 parties; en sorte qu'au moyen d'une règle mobile sur l'échelle, & qui montoit & descendoit à volonté dans une rainure, je pouvois mesurer la 400e partie d'1 degré de mon thermomètre; ce qui est équivalent à la 200e partie d'1 pouce, chaque degré ayant 2 pouces d'étendue. Le reste de cet instrument que j'ai présenté à l'Académie, n'est qu'un cylindre de laiton, dans lequel le thermomètre, avec son échelle, peut être élevé & entièrement abaissé à volonté, & qui lui sert d'étui. La partie supérieure de ce cylindre se ferme par un couvert de laiton à double fond, qui contient une lampe à esprit-de-vin; le cylindre est rempli d'eau. Lorsqu'on veut faire usage de cet instrument, l'on dévisse le couvert, l'on allume la lampe, & on la place sur le cylindre; lorsque l'eau bout, on élève un peu le thermomètre, & on observe l'endroit où s'arrête le mercure; ce qui fait connoître la pression de l'air sur la surface de l'eau, & par conséquent l'élévation du lieu où l'on se trouve. Les avantages de cette méthode sur la mesure barométrique, consistent en ce qu'il n'y a pas autant de causes étrangères qui influent sur le thermomètre que sur le baromètre.

2°. En ce que l'instrument est plus facile à transporter.

3°. En ce que l'on peut à volonté rendre les différences plus considérables, sans nuire à la justesse de l'instrument, en augmentant seulement la capacité du cylindre qui contient le mercure.

Je suis occupé à présent à former des tables qui indiquent le rapport des pressions de l'air aux degrés de chaleur que prend l'eau en bouillant; ce que j'appliquerai ensuite aux mesures thermométriques des élévations, & donnerai le tout dans un traité particulier.

J'ai examiné l'air qui se dégage de la poudre à canon par son inflammation, celui qui devient libre par la détonation de la poudre fulminante, celui qui se dégage par les détonations du salpètre avec la poudre de charbon de bois. Pour obtenir ces airs, j'ai fait détoner les mélanges d'où je les ai tirés, en les projetant par parties dans des cornues tubulées, & en bouchant, aussi vîte que possible, la tubulure avec de l'argile: les cols des cornues donnoient dans un baquet rempli d'eau, sous l'ouverture d'un récipient qui en étoit également rempli. Pour prévenir la trop subite inflammation de la poudre à canon, je l'avois broyée avec de l'eau, & séchée seulement en partie; en sorte qu'étant encore fort humide, elle ne détona que successivement; ce qui me laissa le temps de recueillir l'air qui s'en dégageoit. J'ai trouvé:

1°. que l'air qui se dégage par l'inflammation de la poudre à canon, contient la moitié d'air fixe, & que le reste est de l'air nitreux, qui cependant n'a les propriétés de cet air que dans un degré moindre que celui qui se

se dégage des métaux par leur dissolution dans l'acide nitreux; ce qui provient peut-être de quelque mélange avec l'air phlogistiqué.

2°. Que l'air qui se dégage de la poudre fulminante, est semblable à tous égards à celui qui se dégage par l'inflammation de la poudre à canon.

3°. Que l'air qui se dégage pendant la détonation d'un mélange fait à parties égales de nitre & de limaille de fer, est un mixte d'une partie d'air fixe contre trois parties d'un autre air qui éteint la flamme, & est très-mortel aux animaux, malgré qu'un mélange de cet air avec l'air nitreux à parties égales, diminue de $\frac{1}{10}$ (preuve que les essais eudiométriques ne font pas toujours connoître la salubrité de l'air). Cet air n'est pas inflammable & il n'a aucune des propriétés de l'air nitreux.

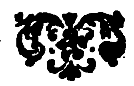
4°. Que l'air qui se dégage par la détonation de 3 parties de nitre, avec une partie de poudre de charbon, est un mélange d'une partie d'air fixe contre trois parties d'air inflammable. Dans ce mélange, la chandelle brûle avec une flamme élargie, mais qui n'est pas plus vive que dans l'air commun. Les animaux y meurent cependant dans le moment où on les y met.

L'air nitreux qui se dégage pendant la détonation de la poudre à canon & de la poudre fulminante, ou, pour parler plus exactement, l'air nitreux qui est produit, provient de la décomposition du nitre par l'acide vitriolique du soufre, & non de la décomposition du nitre par le phlogistique; sans cela, cet air proviendroit également par la détonation du salpêtre avec des substances qui contiennent du phlogistique sans soufre; ce qui est contraire à l'expérience.

Il paroît qu'il ne se dégage pas d'air du sel de tartre contenu dans la poudre fulminante; sans cela l'air obtenu par la détonation de la poudre fulminante, seroit différent de celui que fournit la poudre à canon.

Je suis, &c.

Berlin, le 2 Mai 1783.



LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE, SUR L'ELECTRICITÉ DES VÉGÉTAUX;

Par M. DE SAUSSURE, *ancien Auditeur.*

MESSIEURS,

JE m'occupe beaucoup, & depuis assez long-temps, de l'Agriculture. Je n'ai pas tardé à m'appercevoir que le fluide électrique est le principal mobile de la végétation & de l'accroissement des plantes. Plein de cette idée, j'ai lu avec empressement l'ouvrage de M. l'Abbé Bertholon sur l'électricité des végétaux; j'ai vu qu'il assure & prouve très-bien que ce fluide est répandu avec abondance dans l'atmosphère, qu'il est utile aux plantes, & que même elles sont garnies, sur-tout en été, de pores propres à la recevoir; mais je vois aussi que ces attentions de la Nature ne sont point suffisantes pour opérer l'effet désiré. Elle a dit à l'homme, comme on le dit communément dans les campagnes: *Aide-toi, je t'aiderai*; c'est-à-dire, qu'il faut le concours de nos soins pour faire entrer ce fluide dans les pores souvent étroits des feuilles, & pour circuler dans les plantes comme une séve nourricière. Ces soins consistent sur-tout à faciliter la transpiration des plantes, ou à écarter les obstacles qui s'y opposent. Le fluide est un feu qui a cela de commun avec le feu élémentaire, à ce que disent les Physiciens, qu'il cherche à se mettre en équilibre avec les corps environnans, à s'y répandre; en sorte qu'une plante qui transpire aisément en reçoit continuellement de nouveau, pour remplacer celui qu'elle perd par la transpiration; ses racines particulièrement doivent transpirer, en quoi elles fertilisent les terres; & ce qui est le plus contraire à cette fonction, ce sont les eaux stagnantes qui occasionnent la putréfaction des parties solides des plantes, & les prive de la force d'attraction ou de succion nécessaire pour admettre le fluide. On remédie à cet inconvénient par différens moyens, par différentes plantes. Pour les blés, par exemple, j'ai soin de faire labourer les terres en planches bombées, ou, comme nous disons, en dos d'âne, au moyen de quoi, les eaux de pluie s'écoulent à mesure qu'elles tombent; & pour les vignes, je fais enlever tous les hivers les terres du bas des côteaux, pour en faire écouler les eaux; je fais aussi approfondir les creux des provins beaucoup plus qu'auparavant,

jusqu'à 2 pieds, afin que les eaux des pluies descendent d'abord jusqu'au fond, & laissent ainsi dégorgées d'eau les racines qui ne sont jamais aussi profondes. Voulez-vous, Messieurs, que nous joignions un peu d'expérience à la théorie, pour juger de l'effet des eaux stagnantes? J'aurai l'honneur de vous dire qu'en 1777 je voulus comparer, mes vignes à celles de mes voisins, pour juger de la bonté de ma méthode de provigner. Dans cette vue, je comparai d'abord au mois de Juin les jeunes pousses de mes vignes avec celles des autres, & je fus surpris de voir que celles-ci étoient plus belles que les miennes; ce que j'attribuai d'abord au fumier. Je pensai que les vapeurs de l'eau que cet engrais fait élever, pouvoient bien faire croître les jeunes pousses dans ces vignes plutôt que dans les miennes, où l'on n'en met point. Mais je trouvai les choses bien changées, quand je réitérai mon observation à la fin de Juillet; je trouvai alors mes vignes beaucoup plus belles que les autres, & elles conservèrent cet avantage jusqu'à l'hiver & au delà. Sans doute dans celles-ci la chaleur de la saison avoit augmenté la pourriture causée par l'eau. On sait que c'est un effet naturel de la chaleur. M. l'Abbé Bertholon ne dit pas un mot de tout cela. Pour y suppléer, je voulois d'abord avoir l'honneur de lui écrire, afin qu'il cherchât les moyens de faire connoître aux Cultivateurs ce qu'ils doivent faire pour aider à la Nature; mais je ne sais pas son adresse. Au défaut de cela, j'ai espéré, Messieurs, que vous voudrez bien insérer ce petit supplément dans votre Journal, si répandu, & qui mérite si bien de l'être, & où les intéressés trouveront ce qu'ils ont à faire pour introduire dans leurs plantes ce fluide si bienfaisant.

Je suis, &c.

Genève, le 8 Mai 1784.

LETTRE

DE M. POULLETIER

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

L'ANNÉE dernière, Monsieur, ayant procuré à M. de Montalembert, Major d'Angoulême, la connoissance de M. Baumé, & celui-ci lui ayant donné des éclaircissemens sur la forme des alembics, M. de Montalembert m'écrivit au mois d'Avril dernier, touchant celui qu'il emploie

à la distillation de ses eaux-de-vie, & me marqua qu'il se trouvoit très-bien d'avoir fait élargir le diamètre de son serpentin; que son eau-de-vie en distilloit beaucoup plus vîte; qu'il faisoit trois chauffes par jour au lieu de deux; & que de trente-deux veltes de vin brûlé simplement, il en retiroit à la chauffe double, vingt-trois pots ou veltes, à 30° de son éprouvette, ou à 10° de celle de Teslin, qui servoit de règle au commerce des eaux-de-vie de l'Angoumois.

Je priai M. de Montalembert de vouloir bien me donner des détails circonstanciés de son procédé, pour appercevoir sensiblement la différence qu'il présentoit, comparé à celui qu'il employoit précédemment. Il me les donna dans une lettre du 21 de ce mois: ils me paroissent trop intéressans pour n'être pas connus du Public, & j'ai cru qu'on ne pouvoit les mieux placer que dans votre Journal; j'ai en conséquence l'honneur de vous envoyer copie de sa Lettre.

Je suis, &c.

COPIE DE LA LETTRE DE M. DE MONTALEMBERT DE CERS,

Chevalier de Saint-Louis, Major des Ville & Château d'Angoulême,

A M. POULLETIER, *Conseiller de* MONSIEUR.

Je viens de recevoir, Monsieur..... le serpentin que j'ai fait faire, d'après le conseil de M. Baumé, qui ne m'a point fait faire de meilleure eau-de-vie, mais en plus grande quantité & plus forte dans beaucoup moins de temps; & si mon Bouilleur n'avoit pas eu besoin de dormir, j'aurois sûrement fait quatre chauffes dans vingt-quatre heures; encore n'ai-je pas la facilité de charger ma chaudière promptement, ce qui me fait perdre trois heures par vingt-quatre. Si J'étois....., je troquerois ma chaudière pour une qui contînt le double de celle que j'ai, qui auroit un chapiteau en pain de sucre avec deux becs & deux serpentins, & une douille à ma chaudière, pour la charger, sans ôter toutes les fois le chapiteau; j'en connois bien l'utilité. Le Public ne sauroit être trop reconnoissant envers M. Baumé, pour les soins qu'il s'est donnés à perfectionner

une opération utile à l'Agriculture, sur-tout dans les pays de vignoble; mais on sera encore long-temps dans ce pays-ci à s'en tenir à la vieille routine: on y est toujours persuadé que plus le serpentin fait de tours, & plus l'eau-devie se rafraîchit; mais j'ai éprouvé le contraire, quoique mon nouveau serpentin fasse un tour de moins que les anciens; ayant poussé le feu à flamme; l'eau-de-vie venant gros comme le doigt, elle étoit fraîche comme l'eau de mon puits. Il est vrai que j'ai l'attention de tenir toujours ma pipe fraîche, par la commodité que j'ai d'y envoyer l'eau par une dalle qui part de mon puits avec des seaux. Je trouve que ces seaux sont aussi expéditifs qu'une pompe, parce qu'il n'est qu'à 7 à 8 pieds de bas. Avant ce nouveau serpentin, l'eau-de-vie ne venoit pas gros comme une plume, & si l'on forçoit le feu, on la voyoit aussi-tôt fumer & devenir chaude, par conséquent contracter un goût de feu capable de la faire rebuter. Mon nouveau serpentin me met à l'abri de ces accidens, quoiqu'il ne soit pas parfaitement dans les dimensions indiquées par notre excellent Chimiste. Voilà l'hommage que je rends à ses rares talens.

Je suis, &c.

Au Groc, le 21 Mai 1784.

LETTRE

A M. MONGEZ LE JEUNE,

Sur un phénomène d'Histoire-Naturelle;

Par M. DEFAY, de la Société Royale de Montpellier, &c.

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous faire passer une observation qui prouve combien étoit fondée la conjecture de M. Mauduyt, relativement au moyen de faire produire la perdrix dans l'état de domesticité. Voici ce que ce célèbre Naturaliste dit dans le volume de l'Encyclopédie qui vient de paroître, au mot *perdrix rouge*.

« La perdrix rouge, de même que la grise, ne produit pas dans l'état

» de domesticité ; mais je demanderai si on a essayé de lui laisser ce degré » de liberté limitée que son caractère exige. Il est bien possible que » tel oiseau, insensible dans une étroite prison aux douceurs de l'amour » & à ses suites, en éprouvât le charme dans un espace convenable, dont » la disposition le tromperoit sur sa captivité ».

M. Mauduyt ajoute ensuite qu'il étoit parvenu à apprivoiser une perdrix rouge & sa femelle, jusqu'à un certain point. Elle pondit dix-huit œufs, & les abandonna ; & malgré trois jours d'incubation, il ne trouva, dans aucun, de preuve qu'ils eussent été fécondés.

Voici maintenant l'observation qui change en certitude la conjecture de M. Mauduyt.

En 1781, M. de Massy d'Orléans a élevé un merle mâle & sa femelle, qu'il laisse vivre en liberté dans sa cour, où se trouvent deux bûchers, l'un au fond, l'autre près de la porte qui ouvre sur la rue, & qu'il masque en partie. Au commencement du printemps suivant, ces oiseaux ont fait leur nid dans le dernier, & ont donné naissance à des petits que le maître de la maison a vus avec plaisir à la suite du père & de la mère.

J'ai vu dans la même cour, au mois de Juin dernier (1783), une perdrix rouge, & sa femelle qu'il avoit fécondée ; elle étoit sur ses œufs dans un nid dont elle avoit rassemblé les matériaux sous quelques cotrillons du bûcher du fond de cette cour, où elle couvoit aussi tranquillement que si elle eût été en pleine campagne. Elle a été vingt-cinq jours dans l'incubation, & quatre œufs sont éclos, mais les poussins n'ont pas vécu plus de deux jours.

Il y a dans cette cour des poules, des tourterelles, & un lièvre aussi privé que ces autres animaux. On l'a apporté tout petit à M. de Massy, qui, pour l'apprivoiser, le faisoit nourrir dans une cage, à la vue de ses compagnons d'esclavage. Il est devenu si familier, & sa nature sauvage s'est adoucie au point qu'il se promène dans les appartemens, lors même qu'ils sont habités, & qu'il va souvent s'étendre & dormir au feu de la cuisine.

Ce qu'il y a encore de singulier, c'est qu'un gros & vieux chat noir garde avec le plus grand soin ces merles, ces perdrix, ce lièvre, & même deux moineaux, mâle & femelle, qui se sont habitués dans cette cour. Si quelque chien a le malheur d'y entrer, le chat le bat à outrance, & dévore impitoyablement les moineaux qui ne sont pas de sa connoissance, & qui descendent dans cette cour pour y trouver à vivre, ou pour faire société avec les deux individus de leur espèce. C'est quelque chose de plaisant que de voir ce chat, les yeux continuellement ouverts sur ces animaux dont il s'est établi le protecteur.

Cette observation peut nous aider à expliquer, dans l'opinion de M. Mauduyt, comment ces perdrix ont pu produire dans la cour de M. de

Maſſy. Ces deux oiſeaux s'y ſont trouvés dans la ſociété de merles, tourterelles, lièvre, &c., animaux aſſez ſauvages, qu'ils ont de fréquentes occaſions de voir dans les lieux qu'ils habitent. Cette vue les aura trompés ſur leur captivité, & au temps indiqué par la Nature, ils ſe ſeront livrés ſans crainte & ſans ſoupçons aux charmes de l'amour & à ſes ſuites; de plus, ce chat protecteur, en écartant les chiens, leur aura procuré la tranquillité néceſſaire dans l'incubation. Et qu'on ne penſe pas que les animaux ſauvages & foibles ne puiſſent ſe raſſurer à la vue des chats; il n'eſt pas rare de voir dans les Ménageries quelques-uns de ces derniers animaux, élevés & familiariſés avec les oiſeaux, y vivre au milieu d'eux, & déployer leur caractère ſanguinaire ſeulement contre les rats & les ſouris qui viennent y manger le grain.

Les obſervateurs, & ceux qui donnent des œufs de perdrix rouges à couver à des poules, aſſurent qu'il eſt preſque impoſſible d'élever les pouſſins, ſi, pendant les premiers jours, on ne leur fournit abondamment des nymphes de fourmis, & ſi l'on ne renouvelle fréquemment leur eau. Il n'eſt donc pas ſurprenant que ceux éclos chez M. de Maſſy, n'aient pas vécu plus de deux jours, puiſque ces moyens, indiſpenſables pendant leur enfance, n'ont pas été employés.

On peut conclure de tout ceci, qu'en renfermant des perdrix avec des animaux qu'elles ont coutume de voir lorſqu'elles ſont en liberté, en les laiſſant dans un lieu diſpoſé de manière à les tromper ſur leur captivité, & ſur-tout en écartant les chiens, on parviendroit à les faire produire dans l'état de domeſticité, & même à élever les pouſſins ſans le ſecours des poules, pourvu qu'on renouvelât fréquemment leur eau, & qu'on leur fournît des nymphes de fourmis juſqu'à ce qu'ils fuſſent en état de ſe nourrir de grains.

Je vous prie, Monſieur, de publier cette obſervation, & les réflexions qu'elles m'a ſuggérées; je penſe qu'elles ſeront agréables à M. Mauduyt; que les Naturaliſtes les liront avec plaiſir, & que les Economes pourront en tirer parti, n'étant plus obligés ſur-tout de ſacrifier une poule, bonne couveuſe, pour remplacer la perdrix dans l'incubation.

Je ſuis, &c.



REMARQUES

SUR LA MANIÈRE DE CONSERVER LE VINAIGRE;

*Traduites du Suédois de M. SCHEELE (1), par Madame P***. de Dijon.*

C'EST une chofe généralement connue, que le vinaigre ne peut fe conferver long-temps; qu'il s'altère au bout de quelques femaines, particulièrement dans les chaleurs de l'été; qu'il devient trouble, & fe couvre à fa furface d'une vifcofité épaiffe, d'où il arrive que fon acidité s'affoiblit de plus en plus, & difparoît à la fin entièrement, au point qu'on eft obligé de le jeter là.

Il y a jufqu'à préfent quatre procédés connus pour empêcher cette altération du vinaigre.

Le premier eft de préparer un vinaigre très-acide; de cette manière, il fe conferve, à la vérité, plufieurs années; mais comme il y a bien peu de perfonnes qui travaillent elles-mêmes leur vinaigre, & que la plupart fe fervent de celui qui fe trouve dans le commerce, cette méthode ne pourroit être utile qu'à un très-petit nombre.

Le fecond procédé confifte à le concentrer à la gelée. On fait un trou à la croûte de glace, & on met dans des bouteilles ce qui n'a pas été gelé. Cette opération eft très-sûre, mais on perd au moins la moitié du vinaigre, quoique la portion qui forme la croûte de glace ne foit prefque que de l'eau. Les gens économes n'en feront pas volontiers ufage.

Le troifième procédé eft de tenir le vinaigre à l'abri de toute action de l'air; c'eft-à-dire, dans des bouteilles ou flacons bien bouchés, & qui foient toujours pleins. Le vinaigre fe conferve très-long-temps de cette manière; cependant elle eft peu en ufage fans doute, parce qu'on feroit obligé, auffi-tôt qu'on en auroit employé quelque peu, de remplir tout de fuite la bouteille avec du vinaigre pareil & clair d'une autre bouteille, & que celle-ci reftant vide en partie, & recevant l'air, le vinaigre y deviendroit bientôt trouble & gâté.

Le quatrième procédé pour conferver le vinaigre, eft de le diftiller; il fe conferve alors plufieurs années, fans que l'air ni la chaleur lui caufent

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1782, pag. 120

aucune

aucune altération: mais comme il eſt plus cher, il n'y a pas d'apparence qu'on adopte cette méthode, ſur-tout quand on connoîtra celle qui ſuit, & qui eſt la plus facile de toutes.

Il ſuffit de jeter le vinaigre dans une marmite bien étamée, de le faire bouillir ſur un feu vif un quart de minute, & d'en remplir enſuite des bouteilles avec précaution. Si l'on penſoit que l'étamage fût dangereux pour la ſanté, on pourroit mettre le vinaigre dans une ou pluſieurs bouteilles, & placer ces bouteilles dans une chaudière pleine d'eau ſur le feu; quand l'eau auroit bouilli un petit moment, on retireroit les bouteilles.

Le vinaigre ainſi cuit, ſe conſerve pluſieurs années ſans ſe troubler ni ſe corrompre, auſſi bien à l'air libre que dans des bouteilles à demi-pleines; il remplaceroit avantageuſement le vinaigre commun chez les Apothicaires, pour les *vinaigres compoſés*, qui deviennent bientôt troubles, & perdent par conſéquent toute leur acidité, à moins que l'on ne les prépare avec le vinaigre diſtillé.

SECONDE LETTRE

DE M. MICHAELIS

A M. le Profeſſeur LICHTENBERGER;

Traduite par M. EYSEN, *Miniſtre du Saint-Evangile à Niederbronn.*

VOTRE Lettre m'a d'autant plus ſatisfait, Monſieur, qu'elle répond à toutes les vues que j'avois ſoigneuſement cachées dans ma queſtion propoſée, pour ne rien obtenir, ni par anticipation, ni par adulation.

Le bâtiment dont je vous donnois la deſcription, ſans le nommer, n'eſt autre que le *Temple des Juifs*, qui exiſta depuis le temps de *Salomon* juſqu'à ſa ſeconde deſtruction, l'an de J. C. 70, eſpace de 1082 ans, ou bien, en déduiſant le temps qu'il fut détruit par Nabuchodonoſor, durant lequel il reſta déſert, toujours un eſpace de plus de 1000 ans. Sa ſituation l'expoſoit aux orages, principalement à ceux qui venoient du ſud, de l'oueſt & du nord à peu près de cette manière. Vers le ſud, la montagne deſcendoit par une pente très-eſcarpée dans une vallée profonde de 400 aunes judaïques (environ 500 pieds), & où elle étoit ſoutenue par une muraille preſque perpendiculaire. Vers l'oueſt & le nord ſe trouvoient des montagnes plus baſſes, coupées par des vallées profondes

d'environ 300 aunes; vers l'eſt, une montagne plus haute, le *mont Olivet*, ſéparé de même par un profond vallon.

Je m'étonnois ſouvent de ne lire ni dans la Bible, ni dans Joſephe, que la foudre eût jamais touché ce bâtiment, qui, indépendamment de ſa ſituation, contenoit outre cela beaucoup de métal (1) qui auroit pu attirer les orages.

Les Hiſtoriens Romains notoient exactement, dans les annales de leur grand Peuple, toutes les fois que la foudre avoit frappé le Capitole. Quoique l'Hiſtoire Romaine ſoit ſi riche en faits, qu'auprès d'eux un orage n'eſt qu'une minutie, les Hiſtoriens Hébreux, écrivant l'hiſtoire d'un petit Peuple, moins riche en événemens, n'auroient pas manqué d'obſerver cela plus ſoigneuſement encore, d'autant plus que le Temple de Jéruſalem n'étoit pas leur principal, mais leur unique Temple, & que tout le Peuple auroit probablement regardé un tel événement comme une punition de Dieu.

Les raiſons & les motifs d'une telle punition ne manquoient pas non plus; car, dans la plus grande partie de cet eſpace de 1000 ans, l'idolâtrie dominoit en Judée. Dans le Temple même ſe commirent les plus grandes horreurs : on y adora le ſoleil, & l'abominable ſuperſtition adoptée des Cananéens immoloit ſes victimes humaines à Moloc, immédiatement ſous le Temple, dans la vallée de Stinnon.

Ce profond ſilence de toutes les Chroniques, comparé aux obſervations des Hiſtoriens Romains, ſembloit me dire : *Pendant* 1000 *ans la foudre n'a jamais frappé le Temple.* Ajoutez à cela, que ſi la foudre l'eût touché, elle l'auroit facilement embraſé; car tout ſon intérieur étoit boiſé & doré, mais de façon que les ſculptures, les ouvrages de marqueterie, & la quantité des figures enduites d'or, pratiquées aux parois, rendoient le tout très-inégal; l'or n'avoit qu'à ſe détacher dans quelque endroit, pour rendre ce lieu ſuſceptible d'être embraſé; & je penſe qu'en 100 ans la foudre auroit dû incendier le Temple plus d'une fois.

J'avoue qu'au commencement un pur haſard m'avoit rendu attentif à cette particularité. Dans ma traduction poétique du Pſeaume 29, je rendois le neuvième verſet ainſi :

Jehovah! on vous chante des hymnes *à l'abri* de votre Sanctuaire;
Dieu du tonnerre! votre Temple retentit de toutes parts de votre gloire.

Ce n'eſt que par enthouſiaſme poétique que j'ajoutai le mot *à l'abri*,

---

(1) *Métal.* Tout Lecteur penſera ici aux deux colonnes d'airain, *Boas* & *Jachin*, devant la porte du Temple; mais il y en avoit beaucoup plus encore. 1 *reg.*, VII, 15 21.

ce qui étoit de ma part une forte de témérité, que je commis fans aucune vue. Cependant, en relifant ma traduction, je fis réflexion que ce mot ajouté étoit réellement conforme au fens du Pfeaume, & je fis, dans ma nouvelle édition des Pfeaumes, la remarque fuivante.

« Il ne laiffe pas que d'être très-furprenant que nous ne trouvions, » dans aucun écrit de la Bible nulle trace d'un orage qui ait endom- » magé le Temple, qui, par fa hauteur, y étoit continuellement » expofé. Dans l'Hiftoire Romaine, nous lifons cela fouvent du Capi- » tole. Eft-ce l'architecture de ce Temple, ou la Providence divine qui » en fut la caufe »?

Vous voyez, par cette note, que je ne foupçonnois pas de miracle; & en effet, quelqu'un qui d'ailleurs feroit difpofé à fuppofer des miracles fans preuve, pour rendre fervice à la Religion, ne fauroit en admettre ici; car ce Temple, profané par l'Idolâtrie & les vices les plus affreux dont on y faifoit commerce; ce Temple, devant lequel Antiochus Epiphanes fit dreffer une idole, & fit immoler tous les mois des cochons, pour affronter le Dieu des Juifs; ce Temple auroit plutôt mérité de la part de Dieu la foudre, qu'un miracle tutélaire.

Mon opinion fe fixa donc fur l'architecture du Temple, comme vous avez vu par ma première Lettre: mais je ne voulois hafarder mon opinion en public, qu'après avoir confulté un homme parfaitement verfé dans la doctrine de l'électricité, & inftruit de toutes les expériences qui y font relatives.

Avant que de parler de cette architecture, permettez-moi d'obferver que les orages font fréquens & très-forts en Paleftine.

Dans la même nuit que les Edomites furent introduits à Jérufalem pour fecourir les révoltés, il y eut, felon Jofephe (Guerres Judaïques, IV, 4. 5.), au deffus de la Ville un orage fi effroyable & fi extraordinaire, que l'on crut que tout alloit périr. Tout homme qui lit cette relation de Jofephe, demandera naturellement: *La foudre ne frappa-t-elle donc pas le Temple qui y fut le plus expofé?* Parlons à préfent du temple même. Il étoit conftruit en pierre, boifé en dedans, & peut-être auffi en dehors; fa hauteur étoit de 30 aunes, & une galerie de 15 aunes de hauteur l'entouroit par le bas; fon porche étoit une efpèce de tour haute de 120 aunes. Tout étoit garni en haut de pointes d'or, ou, comme je préfume, de fer doré, qui devoient, ainfi que l'affure Jofephe, empêcher les oifeaux de fe placer fur le toit & d'y laiffer tomber leur fiente. Il falloit donc que ces lames fuffent fort pointues, & qu'elles fuffent entretenues telles. Voici les paroles de Jofephe, Guerre Jud. l. V, ch. 5, §. 6.

Κατὰ κορυφὴν χρυσέους ὀβελοὺς ἀνεῖχε στεθηγμένους, ὡς μή τινι προσκαθεζομένῳ μολύνοιτο τῶν ὀρνέων *Sur le fommet* (c'eft-à-dire, le toit qui étoit plat, mais un peu voûté), *il y avoit des piquans d'or* (ou dorés), *pointus, afin qu'aucun oifeau ne s'y mette, ni ne le faliffe.*

Joſephe, l'unique témoin oculaire de qui nous tenons ce récit, eſt, comme vous voyez, très-bref; de façon que je ne puis pas répondre à toutes les queſtions que je prévois dès à préſent.

Voici cependant quelques réflexions.

1°. Ces pointes doivent avoir été très-rapprochées les unes des autres, puiſqu'elles devoient empêcher les oiſeaux de ſe placer ſur le toit du Temple.

Il y avoit donc beaucoup plus de ces piquans qu'il n'en auroit fallu pour ſervir de conducteurs; mais vous avez décidé que leur grand nombre n'étoit pas nuiſible.

2°. Ces piquans étoient très-pointus, & doivent avoir été entretenus en cet état.

3°. Je penſe qu'il eſt indifférent qu'ils fuſſent d'or ou dorés. Je préſume le dernier

4°. Quelle étoit leur élévation? Voilà ce que Joſephe ne dit pas. Au ſurplus, il ne parle pas trop bien Architecture, & il nous raconte ici des choſes dont il ignoroit l'objet, ou au moins l'utilité. Οβελος peut très-bien ſignifier une grande lance, vu que ſon diminutif Οβελισκοι dénote quelquefois des piques, & même de grandes piques, comme dans Xénophon, cité par Suidas.

5°. A préſent je trouve une lacune. Joſephe ne dit pas que ces pointes communiquaſſent avec la terre par quelque métal. S'il n'y avoit aucune communication, une grande partie de mon eſpérance s'évanouit; mais je ne doute aucunement qu'il n'y en ait eu, vu que le fer, le cuivre, même l'or, ſe trouvoient en quantité & avec profuſion dans le Temple.

Un pur haſard auroit pu former un paratonnerre & conduire le feu électrique juſqu'en terre, quand même aucun homme n'y auroit penſé.

6°. J'ajoute ceci de mon chef.

Ces paratonnerres pouvoient très-bien aboutir, non ſeulement en terre, mais dans des voûtes ſouterraines, qui avoient même des ouvertures au pied de la montagne. Le Temple avoit pluſieurs de ces voûtes, au ſujet deſquelles je pourrois vous dire quelque choſe de plus grande importance encore, qui concerne une grande hiſtoire que l'on regarde comme incroyable. Je vous en parlerai peut-être une autre fois, pour ne pas être trop prolixe maintenant. Ces voûtes vous paroîtront alors plus importantes pour l'Hiſtoire, que ces pointes ſur le toit, & la choſe ſera en outre plus évidente & plus certaine.

7°. Joſephe parle de l'objet qu'avoient ces pointes, ſelon ce que les Juifs de ſon temps en penſoient 1100 ans après la conſtruction du Temple de Salomon; car il parle en même temps du Temple de Salomon & du Temple de ſon temps. Il avoit donc encore vu ces pointes ſur le Temple d'Hérode, qui fut brûlé ſous Titus, & le Temple d'Hé-

rode les avoit, à l'imitation de l'ancien; car le Temple d'Hérode étoit une copie du Temple rebâti par Sorobabel, qui exiſtoit encore dans ce temps-là; mais une copie magnifique & très-embellie. Le Temple de Sorobabel ou de Cyrus étoit une pauvre copie de celui de Salomon. Beaucoup d'Hébreux qui avoient encore vu le Temple de Salomon, & qui virent conſtruire celui de Sorobabel, versèrent de chaudes larmes, en comparant la magnificence de l'ancien Temple avec la pauvreté du nouveau.

Joſephe ne dit pas ſi le premier Inventeur avoit penſé, 1000 ans auparavant, aux oiſeaux, ou à quelque autre objet plus important, ou s'il n'avoit prétendu faire qu'une ſimple décoration, comme nous plaçons des étoiles ſur quelques-unes de nos maiſons.

L'Hiſtorien contemporain qui a décrit la conſtruction du Temple de Salomon au 1er liv. des Rois (c'étoit le Prophète Nathan même, IIe Chron. IX. 29), ne dit rien de ces pointes; mais il les décrit auſſi très-imparfaitement, & rien moins qu'en connoiſſeur d'Architecture. Quoiqu'il ſoit prolixe dans des choſes qui lui parurent neuves & frappantes; par exemple, en parlant des ornemens des deux colonnes métalliques, Boas & Jachin (1), & il paſſe ſous ſilence des détails que nous ſavons, même la muraille immenſe qui ſervoit de contrefort au mont ſur lequel étoit le Temple, & qui étoit cent fois plus coûteuſe & plus hardie que le Temple même. Il a un tout autre point de vue en décrivant le Temple, que nous n'euſſions en en faiſant la deſcription.

Vous me demanderez peut-être maintenant ſi j'attribue aux hommes du temps de Salomon les connoiſſances néceſſaires pour qu'ils puſſent avoir eu en vue de garantir le Temple de la foudre par ces pointes? Je m'en garderai bien; je ne les accorde pas à Salomon même, qui étoit ſans contredit un grand Prince. Je répondrois peut-être tout autrement, s'il étoit queſtion des temps de Moïſe; car il y a lieu de croire que le monde étoit alors très-éclairé & riche en connoiſſances, & qu'il en déchut après. On n'a qu'a lire en connoiſſeur le Livre de Job, dont Moïſe eſt probablement, ou preſque ſûrement l'Auteur, & on s'étonnera de toutes les connoiſſances qui y ſont réunies.

L'expérience ne pouvoit pas avoir appris pareilles choſes aux Hébreux du temps de Salomon; car leur architecture étoit très-miſérable, leurs villes étoient petites, leurs maiſons baſſes, un Temple de 60 aunes de long, de 20 aunes de large, & de 30 aunes de haut, avec une tour de

---

(1) Qu'il me ſoit permis d'ajouter ici, qu'elles étoient jointes, moyennant deux chaînes, non pas au toit du Temple dont nous parlons, mais au *Debir*, c'eſt-à-dire, ou au *Très-Saint*, ou au mur occidental du Temple, derrière le *Très-Saint*. IIe *Chron.* III. 16.

120 aunes, fut regardé avec extase comme un bâtiment majestueux, & comme une merveille du Monde. Pour le bâtir, Salomon fut obligé de faire venir les Architectes de Tyr, où l'Architecture étoit alors dans son berceau. L'on se promenoit sur les toits des Hébreux, sur lesquels on pouvoit même traverser des Villes entières d'un bout à l'autre. Ces toits n'avoient donc certainement pas de piquans, dont l'utilité dans les orages auroit pu être découverte par expérience.

Voilà enfin ce que j'en pense. Si, d'après ma première observation, les pointes ont heureusement préservé le Temple de la foudre pendant un millier d'années, je puis supposer, ou que cela se fit par le pur hasard, qui a souvent été la mère des grandes & utiles inventions. On ne cherchoit qu'à garantir l'édifice sacré des souillures d'oiseaux, & on le garantissoit, sans le savoir, de la foudre.

Ou que Dieu l'eût commandé par quelque Prophète (1), qui lui-même n'en auroit pas connu le motif, ainsi que les Prophètes ordonnèrent différentes autres choses dans la construction du Temple; ils voulurent même qu'une pierre que les Architectes Experts avoient rejetée, comme ne valant rien, servît de pierre angulaire.

Dans l'une & l'autre de ces suppositions, les détails nécessaires me manquent; ce qui m'oblige de terminer ici ma Lettre.

Je suis, &c.

Le 22 Mai 1783.

RÉPONSE
DE M. LICHTENBERG
A la seconde Lettre de M. MICHAELIS;
Traduite par LE MÊME.

J'AI lu votre dernière avec un sensible plaisir, & je n'hésite pas à insérer une correspondance aussi intéressante qu'honorable pour moi, dans mon Magasin Littéraire. J'en ferai de même du second Mémoire que vous me promettez. C'est une remarque bien frappante, à tous égards, que le Temple de Salomon n'ait pas été frappé de la foudre pendant une aussi

(1) Peut-être Nathan même qui avoit décrit, non en connoisseur, mais très-imparfaitement, le Temple, & moins bien qu'Ezéchiel, qui ne l'avoit vu qu'en vision.

longue suite d'années. Sait-on, ou pourroit-on savoir de quelle espèce de pierre le Temple étoit construit, & sur quel rocher il étoit bâti?

Je m'étonne que les Gardes, qui veilloient toujours, n'aient jamais observé que ces pointes aient été lumineuses, ces sortes d'observations étant fort anciennes.

Vous dites, dans votre Bibliothèque orientale, que les piques d'une légion Romaine luisoient durant un orage. On a remarqué la même lumière aux mâts des vaisseaux, dans des temps très-reculés. Cela est d'autant plus étonnant, que ces espèces de faisceaux lumineux n'échappent guère à la vue, & que les Historiens n'auroient pas manqué d'en faire mention comme de quelque chose de divin, puisque le phénomène auroit été observé sur un Temple. Cependant le grand nombre de ces piquans pouvoit diminuer l'effet de chacun d'eux. Il se peut aussi que les prières, ou d'autres cérémonies religieuses usitées à l'approche du Dieu tonnant, aient empêché l'observation de ce phènomène.

Quelque commune que soit la lumière des pointes sur les clochers, il y a pourtant fort peu de personnes qui l'observent.

Je l'ai remarqué la première fois au clocher de Saint-Jacques, à Gottingue, au mois d'Août, l'an 1768, & j'ai inséré mes observations dans les Feuilles périodiques d'alors.

On cite communément la tour de Naumbourg dans les Leçons de Physique. Présentement Gottingue a la sienne. Cette tour ne luit pourtant pas toujours, & ce n'est probablement que dans les orages de longue durée, lorsque les pierres & le toit sont bien humectés: d'ailleurs, lorsque l'électricité du nuage orageux est positive, on ne voit, au lieu d'un faisceau lumineux qu'une petite étoile, & ces sortes d'étoiles ne se voient pas de loin.

Le 24 *Mai* 1783.

(La *suite* & *conclusion* incessamment.)

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur l'attraction des Montagnes, sur les Brouillards.

MESSIEURS,

M. de Brieude, Médecin de S. A. S. Madame la Duchesse de Bourbon,

a lu à la Société de Médecine, dans ſes ſéances des 22 & 29 Août, 2 & 5 Septembre 1783, un Mémoire ſur la Topographie médicale de la haute Auvergne. Son travail étoit le réſultat de vingt années d'obſervarions faites dans les montagnes de cette Province. Ayant vu dans votre Journal de Phyſique, Meſſieurs, que M. le Chevalier de Lamanon, Correſpondant de l'Académie des Sciences, avoit fait de ſon côté quelques-unes de ces mêmes obſervations ſur les montagnes de Provence & du Dauphiné, il s'eſt déterminé à les rapprocher des ſiennes, dans la confiance que vous voudriez en inſérer les extraits dans votre Journal. La vérité d'un phénomène ne peut être mieux conſtatée que lorſqu'il a été obſervé dans des temps différens & dans des climats éloignés, par des obſervateurs qui n'ont nulle relation.

Extrait du Journal de Phyſique, mois de Janvier 1784, *pag.* 14 & 15; *Diſſertation ſur le Brouillard de cette année, par M. le Chevalier* DE LAMANON, *&c.*

Nous nous trouvâmes ſur le ſommet du mont Ventoux avant le lever du ſoleil; pluſieurs perſonnes s'y étoient rendues de divers endroits, & toutes s'apperçurent que le brouillard s'élevoit au commencement du jour. *Madame de ..... fut la première à remarquer l'attraction du brouillard par les grandes maſſes des montagnes. J'ai depuis vérifié pluſieurs fois ſon obſervation, &c.*

J'ai déjà dit ailleurs que la conſtitution de l'atmoſphère dépend principalement de la nature, de la forme des terrains, & que les révolutions de l'air ſont ſoumiſes aux révolutions de la terre, ſur leſquelles elles influent à leur tour, &c.

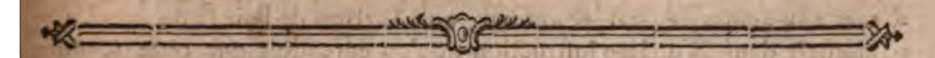
Extrait du Mémoire de M. DE BRIEUDE.

La poſition du ſol ſur notre globe fixe l'étendue géographique des climats; mais c'eſt ſon élévation, ſa forme, le giſement de ſes terres, les bois, les eaux qui ſe trouvent à ſa ſurface, qui forment le climat médicinal. La figure du ſol a beaucoup d'influence ſur les phénomènes de l'atmoſphère; elle détermine la direction des vents; elle retient les vapeurs & les exhalaiſons, ou elle en facilite le cours. *C'eſt par le ſommet des montagnes que les nuages ſont attirés & convertis en pluie, en neige, en grêle, &c.*; ils y développent preſque tous les phénomènes électriques de l'atmoſphère; de ſorte qu'on pourroit les conſidérer comme étant les plateaux électriques du globe terreſtre. Il eſt donc très important, &c.

Les pays montagneux ſont le réſervoir des vapeurs & des exhalaiſons de l'atmoſphère. Par la raiſon que l'élévation du ſol, les ſommets pointus &

& multipliés des montagnes, les attirent & les retiennent. C'eſt auſſi à ces pointes que ſont dus en partie les foyers des volcans, &c.

Indépendamment des obſtacles que les montagnes mettent à la progreſſion des nuages, elles les attirent. Pour s'en convaincre, il faut obſerver de près la manière avec laquelle ils viennent les couvrir. Quel que ſoit le degré de vîteſſe qui les y porte, à quelque hauteur qu'ils arrivent, on les voit ſe briſer contre elles, ou s'y arrêter comme par enchantement; ce qui fait que ſouvent le rideau occidental des montagnes de la haute Auvergne ſouffre de la pluie pendant pluſieurs ſemaines, lorſque les vents d'oueſt ſoufflent, tandis que le rideau oriental eſt dans la ſéchereſſe, parce que les nuages ne peuvent franchir les ſommets auxquels on voit qu'ils parviennent à peine. Dès qu'ils touchent les montagnes, ils ſe briſent, & leurs débris perdent tout à coup leur mouvement progreſſif. Si le nuage ſe trouve bas, qu'il frappe le corps de la montagne, ſes vapeurs l'enveloppent en tout ſens; s'il eſt de niveau à ſon ſommet, dès-lors une partie s'y arrête & le couronne, tandis que l'excédant roule & s'étend par ſon propre poids ſur la ſurface oppoſée au vent. Dans tous ces cas, on voit que les vapeurs ont une tendance à s'arrêter. J'ai obſervé ſouvent ce phénomène étant au pied des monts d'Or & du Cantal; je l'ai auſſi vérifié pluſieurs fois ſur leur ſommet pendant le jour. Une ſeule fois, j'ai pu le voir pendant la nuit ſur le ſommet du Cantal, un vent du ſud impétueux chaſſoit les nuages qui m'enveloppoient; dès qu'ils avoient touché le ſommet de la montagne, je les voyois auſſi-tôt rouler par lambeaux à nos pieds ſur les pentes oppoſées à l'impulſion du vent. Ce phénomène eſt encore plus ſenſible ſur le ſommet du Puy de Dôme, dont la forme eſt pyramydale & iſolée. Quelle que ſoit la vîteſſe de la nue qui y aborde, elle s'étend, l'enveloppe, couronne ſon ſommet, & s'y arrête, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Programme de la Société Patriotique de Milan.

LA Société Patriotique de Milan, établie par ſes Souverains, afin d'encourager de plus en plus l'Agriculture, les Arts & les Métiers, dans l'Aſſemblée du 2 Octobre 1783, prononça de la manière ſuivante ſon jugement ſur les diſcours qui avoient concouru pour la ſolution des queſtions propoſées pour cette année, & elle en propoſa de nouvelles pour l'avenir.

La première étoit : « Indiquer par quels moyens, tirés de la nature de » la végétation, & plus encore de l'expérience & des obfervations, en » quelle faifon il convient mieux, pour l'économie champêtre, d'ufer du » vin de mûres, & avec quelles précautions ».

Parmi les differtations qui avoient concouru, la Société jugea digne du double prix de 60 fequins, celui qui a pour devife : *Ac dum prima, &c.*

Après avoir levé le fceau, on trouva que l'Auteur de cet Ouvrage étoit l'Abbé Jérôme Bruni, Archiprêtre de Marné, dans le diftrict d'Uderzo, territoire de Trévi. La Société jugea digne d'éloges deux autres Difcours fur la même queftion ; elle loua l'excellente théorie de celui qui a pour devife : *Tout eft bien en fortant des mains de l'Auteur de la Nature, &c.*, & les judicieufes obfervations & expériences de celui dont le mot eft, *Quis tam, &c.*

La feconde étoit : « Quelle eft la manière la plus économique & la » moins incommode aux payfans & aux beftiaux de battre le grain » ?

Parmi beaucoup de modèles & de deffins, accompagnés de mémoires & de defcriptions refpectives, préfentés à la Société pour la folution de cette queftion, après avoir fait exécuter en grand les modèles, & tenté les expériences de ceux qui lui ont paru les meilleurs, elle n'en a trouvé aucun qui ne fût fujet aux inconvéniens d'une très-grande dépenfe, d'exiger trop de force pour s'en fervir, ou de produire trop peu d'effet. Perfuadée autant de la poffibilité que de la difficulté de trouver pour cet objet une méthode préférable à celle des fléaux & des rouleaux, elle propofe la même queftion & le même prix de 50 fequins pour un temps indéterminé.

La troifième étoit : « Avec quelles drogues & quel procédé on peut teindre les foies en différentes nuances d'un jaune durable, & qui réfifte autant aux acides végétal & animal, qu'à l'action de l'air & du foleil. On » ajoutoit dans la même inftruction, qu'on entendoit que cette teinture » ne pût nuire fenfiblement ni à l'état ni à la force de la foie ». De tous les Difcours, on n'a trouvé digne du Prix que celui qui a pour devife : *Ipfo veneno, &c.*; mais comme on n'a pas eu le temps de vérifier fi, au moyen du procédé indiqué, on peut obtenir une teinture telle que la demande la Société, elle fe réferve d'en porter enfuite un jugement plus sûr, parce qu'il lui paroît très important d'éviter toute bévue fur cet article.

Outre les trois précédentes queftions, on avoit propofé celle-ci dès l'année 1781, pour donner plus de temps aux concurrens : « Quelle eft » la nature de la maladie connue depuis quelques années dans nos campagnes fous le nom de *Pellayra*, & quels en peuvent être les remèdes » les plus sûrs » ? Parmi les Difcours, celui qui a pour devife : *Nil fub, &c.*

a paru préférable à tous les autres ; mais la Société ne l'ayant pas trouvé digne du Prix, a cru devoir le renvoyer à l'an suivant, se flattant que les concurrens proposeront des moyens plus lumineux, & qui décideront plus victorieusement la Société.

On avoit proposé l'année dernière un Prix de 50 sequins « à qui fera » construire le premier un moulin à vent ». La Société ne demandoit pas qu'il fût le meilleur, mais seulement qu'il fût construit de façon qu'on pût à volonté ou faire moudre le grain, ou tirer de l'eau, ou s'en servir pour des scies ou d'autres usages. On a fait savoir dernièrement qu'on en construit un ; & quand la Société sera certaine que ce moulin est perfectionné, & qu'il aura servi une année, on nommera l'Auteur à qui on aura adjugé le Prix.

Questions pour l'an 1784.

I. « Indiquer la méthode la plus facile & la moins coûteuse, tant dans » les pays de plaines que de montagnes, d'augmenter toutes sortes d'en- » grais, & de préparer & conserver le fumier de manière qu'il ne nuise » pas à la santé des habitans ». Le Prix sera de 18 sequins.

II. » La Société observant que la composition du fromage Lodigiano » ou Parmesan, objet très-important de notre commerce & de notre » agriculture, étoit abandonné à une pratique simple & à une espèce de » charlatanerie de la part de ceux qui font le fromage, à qui probable- » ment on doit attribuer la mauvaise façon qu'on remarque souvent » ; la Société, dis-je, demande « qu'on expose, avec le plus de clarté & » de précision qu'il sera possible, les règles les plus sûres pour faire le » Parmesan le meilleur & qui se garde le mieux, en déterminant exacte- » ment & avec ordre tout ce qu'on doit faire à l'égard du lait, depuis » qu'on l'a tiré du pis de la vache, jusqu'à ce que le fromage soit fait, » en même temps la durée & la capacité du feu, la quantité & la qua- » lité de la presure, du safran & du sel qu'on doit y employer dans les » différentes contrées de la basse-Lombardie, dans les différentes saisons » de l'année, & ajoutant aux observations une analyse du lait & des pâ- » turages des différens lieux, & dans les différens temps ». Le Prix sera de 100 sequins : on en doit 50 à la générosité d'un Associé qui a la modestie de ne vouloir pas être connu.

III. « Comment on peut améliorer nos peaux de veaux, en les travail- » lant ; & celles de chèvres, en les tannant, & comme on peut travailler les » cuirs de nos bestiaux à la manière d'Irlande & des autres pays dont la mé- » thode est la plus célèbre ? La Société demande qu'on explique tout le pro- » cédé, dès l'instant qu'on reçoit du Boucher les peaux & cuirs, jusqu'à » ce qu'on les porte à la boutique du Pelletier, indiquant la qualité & » la quantité des instrumens, des substances & de l'eau qu'on y em-

» ployera ». Le Prix sera de 50 sequins; savoir, 30 pour la question sur les cuirs, & 20 pour celle sur les peaux. On fera parvenir les Discours jusqu'en Juin 1784.

Pour un temps indéterminé.

I. « De quelle manière & avec quelle méthode on peut faire des » ustensiles de cuisine, afin de prévenir les inconvéniens, & réunir en » eux la salubrité, l'économie & la commodité »? Question déjà proposée en 1780, à la solution de laquelle on adjuge 65 sequins.

II. » Quelle est la méthode la plus économique & la moins incom» mode aux paysans & aux bestiaux de battre le grain? » Le Prix est de 50 sequins.

Pour l'an 1785.

« Exposer l'histoire naturelle des scarabées, qu'on nomme vachettes, » carrouges & gazelles, qui apportent le plus de dommages aux vignes » & aux autres plantes, & indiquer la méthode la plus sûre & la moins » coûteuse pour les détruire & en diminuer le dommage, ces scarabées » étant du genre de ceux qui restent quatre ans avant d'avoir subi toutes » les métamorphoses, passant de l'œuf à l'animal ». Il suffit pour cela que les Discours soient présentés avant le mois de Mai 1785.

Que si, pendant ce temps, quelqu'un trouvoit le moyen d'éloigner des vignes les insectes nuisibles, ou de les faire périr par des fumigations ou d'autres moyens, la Société, après avoir vérifié les procédés indiqués, lui donnera une récompense proportionnée, réservant le Prix de 50 sequins à celui qui résoudra pleinement la question.

Il faut que chaque Discours ait sa devise, avec le nom de l'Auteur, sous un pli scellé, qu'on n'ouvrira qu'au cas qu'il soit couronné.

On le fera parvenir, franc de port, dans les temps marqués, au Secrétaire soussigné, ou *Del Signor Abbate. D. Giacoms Cataneo*, *vice-Segretario della Societa*, qui en donneront reçu, & on rendra les Discours qui n'auront pas été couronnés, en renvoyant le reçu.

Outre les Prix proposés, la Société, généreusement dotée par les Souverains d'un fonds qui peut suffire à d'autres récompenses, offre des Prix proportionnés au mérite de quiconque donnera des découvertes neuves & utiles sur l'Agriculture, les Arts & Métiers.

Prix extraordinaire proposé par la Société Royale des Sciences de Montpellier.

Les miroirs de verre, en usage pour les expériences d'optique & les

inſtrumens de catoptrique, ont toujours une double réflexion; les miroirs à ſurfaces parallèles n'en ſont pas exempts.

Les miroirs métalliques ſe terniſſent aiſément à l'air; ils ſont rarement bien plans, bien blancs, & exempts de piqûres; leur poids eſt incommode, & leur cherté en reſtreint l'uſage.

Il ſeroit précieux de compoſer des miroirs avec une matière qui n'eût les inconvéniens ni du verre, ni du métal, & qui cependant réunît les avantages que les deux eſpèces de miroirs procurent. Les inſtrumens d'optique, d'aſtronomie & de marine, acquerroient une grande perfection par le ſecours de ces nouveaux miroirs.

La Société Royale des Sciences de Montpellier propoſe une médaille d'or du poids de 100 écus au Savant qui indiquera un procédé peu diſpendieux pour faire des miroirs qui n'offriront qu'une ſeule image bien nette & parfaitement terminée. Il faut que ces miroirs ſoient d'un poli vif & durable, & qu'ils ſoient propres à être employés dans les chambres noires, microſcopes ſolaires & téleſcopes. Il en ſera remis des échantillons & des épreuves du procédé indiqué avec les Mémoires qui ſeront préſentés au concours.

Ceux qui compoſeront ſont invités à écrire en latin ou en françois. On les prie d'avoir attention que leurs écrits ſoient bien liſibles.

Ils ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais ſeulement une ſentence ou deviſe. Ils pourront attacher à leur écrit un billet ſéparé & cacheté, où ſeront, avec la même deviſe, leurs nom, qualités & adreſſe. Ce billet ne ſera ouvert qu'en cas que la pièce ait remporté le Prix.

On adreſſera les ouvrages, francs de port, à M. de Ratte, Secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences, à Montpellier, où on les lui fera remettre entre les mains. Dans le ſecond cas, le Secrétaire en donnera à celui qui les aura remis, ſon récépiſſé, où ſeront marqués la deviſe de l'ouvrage & ſon numéro, ſelon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

Les ouvrages ſeront reçus juſqu'au 31 Août 1785, incluſivement.

La Société, après ſa rentrée à la Saint-Martin de 1785, proclamera la pièce qui aura mérité le Prix.

S'il y a un récépiſſé du Secrétaire pour la pièce qui aura remporté le Prix, le Tréſorier de la Compagnie le délivrera à celui qui apportera ce récépiſſé. S'il n'y a pas de récépiſſé du Secrétaire, le Tréſorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur qui ſe fera connoître, ou au porteur d'une procuration de ſa part.

Analysis quimica del Volfram, &c. ; c'est-à-dire, *Analyse chimique du Volfram, ou examen du Métal nouveau qui entre dans sa composition ; par MM.* DE ELHUYAR *frères, Minéralogistes d'Espagne.*

MM. de Elhuyar marquent leur entrée dans la carrière par la découverte d'une nouvelle substance métallique. Une analyse éclairée des principes Suédois, leur a fait découvrir dans ce minéral, inconnu jusqu'ici, un acide métallique qu'on peut placer à côté de l'acide arsenical. Cet acide est celui que M. Schéele a trouvé dans la *tungstène* ou pierre pesante. M. Bergman avoit soupçonné qu'il pouvoit être base métallique : c'est ce qui est démontré par le travail de MM. de Elhuyar.

Pour l'obtenir, ils ont employé deux moyens : voici le premier.

On fond une quantité de volfram avec le double d'alkali fixe végétal, puis on verse sur une plaque de cuivre. Il reste dans le fond du creuset un résidu noire, qui, bien lavé, fait environ le quart du volfram ; il est attirable à l'aimant, & dénote avec le sel fusible, au chalumeau, un mélange de fer & de manganèse.

On lave ce résidu noir dans l'eau distillée : on se sert de sa lessive pour dissoudre la masse qui a été coulée sur la plaque. La filtration en sépare un second résidu obscur, assez semblable au premier, faisant environ le seizième du volfram. Ce résidu indique avec le sel fusible moins de manganèse que le premier.

On précipite la dissolution alkaline avec l'acide nitreux ; il se fait un précipité blanc dont on ne peut bien estimer le poids, parce qu'il est assez soluble dans l'eau. Ce précipité lavé, imprime d'abord une saveur douce, piquante, & amère ensuite ; puis il fait ressentir à la gorge une âcreté désagréable. La solution de ce précipité dans l'eau rougit le tournesol. Calciné sous la moufle, il devient jaune & insoluble dans l'eau. C'est l'acide métallique dont il sera question.

Second moyen. On fait bouillir pendant une heure de l'acide marin sur de la poudre de volfram ; elle prend une couleur jaune : on décante l'acide qui la baigne, puis on la lave à l'eau distillée.

Cette poudre est un mélange de fer, de manganèse, de poudre jaune, de quartz, mêlé d'un soupçon d'étaim. Pour désunir ces substances, MM. de Elhuyar appliquent successivement l'alkali volatil caustique & l'acide marin. D'abord on verse l'alkali volatil sur la poudre ; sa couleur jaune disparoît, & la liqueur reste claire : on décante pour laver exactement à l'eau distillée : on ajoute alors l'acide marin, qui ramène la couleur jaune : on décante encore ; on lave avec le même soin ; on fait succéder l'alkali volatil, & alternativement l'acide marin, jusqu'à ce qu'enfin l'on obtienne une poudre insoluble d'environ deux livres par quintal.

Cette poudre, qui eſt quartzeuſe, donne avec le ſel fuſible un verre laiteux, ce qui permet d'y ſoupçonner un peu d'étaim.

On réunit par évaporation les diſſolutions acides & alkalines avec les eaux de lavage qui leur appartiennent, chaque diſſolution ſéparément, c'eſt à dire :

La diſſolution avec l'acide marin contient du fer & de la manganèſe. Nous paſſons ſur les moyens qu'on a employés pour les ſéparer.

La diſſolution alkaline contient la poudre jaune métallique : on la précipite par l'acide nitreux foible; mais comme le précipité eſt très-ſoluble dans l'eau, on ſubſtitue à la décantation & aux lavages, une deſſication complette, afin de ne rien perdre : on place dans un creuſet ou ſous la moufle la maſſe deſſéchée, le nitre ammoniacal s'en va, & la poudre qui reſte devient jaune.

Voici le rapport de ces ſubſtances au cent

Manganèſe.	environ . .	22#
Chaux de fer.		$13\frac{1}{2}$
Poudre inſoluble quartzeuſe.		2
Poudre jaune.		65
		$102\frac{1}{2}$

Cette augmentation eſt l'effet de la calcination que l'acide marin a opérée ſur les ſubſtances métalliques.

Cette poudre jaune eſt inſipide & inſoluble dans l'eau; ſa peſanteur ſpécifique eſt : : 1 ; 6,12.

Les acides vitrioliques, nitreux & marins, ne l'attaquent point, non plus que celui du vinaigre, qui lui donne cependant une couleur bleue. Elle prend auſſi cette couleur au ſoleil.

Les alkalis fixes & volatils la diſſolvent entièrement.

Elle n'a pas fondu dans un creuſet bien fermé, après demi-heure de feu. Dans un creuſet braſqué, elle a donné, après une heure & demie de feu, un bouton de 60 au quintal. Ce bouton eſt gris; il s'écraſe entre les doigts : vu à la lentille, il eſt un amas de globules métalliques, dont les plus gros ſont comme des têtes d'épingles; ils ſont fragiles, & offrent la couleur de l'acier; leur poids ſpécifique eſt de : : 1 : 17,6. Calcinés, ils ſe changent en chaux jaune, ſemblables à la poudre des deux premiers procédés, & prennent $\frac{24}{100}$ d'augmentation.

L'acide vitriolique enlève à ce métal $\frac{2}{100}$, qui ſont du fer; l'acide nitreux & l'eau régale lui en enlèvent auſſi, mais en le convertiſſant en poudre jaune.

Cette chaux jaune, traitée avec les métaux dans des creuſets braſqués, donne des alliages dont nous parlerons dans le Numéro prochain.

Recherches & doutes sur le Magnétisme animal, par M. THOURET, *Doct. Méd.*, *Membre de la Société Royale de Médecine*. A Paris, chez Prault, Imprimeur du Roi, quai des Augustins, in-12, 1784.

Depuis quelques années, il n'est plus question à Paris & dans toute la France, que des merveilles extraordinaires produites par un agent invisible; une puissance de la Nature, qui, se modifiant & paroissant sous différentes nuances, tantôt apprend à l'heureux possesseur de cet agent à connoître les maladies & leurs siéges, & lui procure le moyen *sûr* de les guérir, après un traitement plus ou moins long-temps continué, tantôt découvre aux yeux d'un être privilégié toutes les différentes substances aériennes, aqueuses ou minérales que la terre renferme dans son sein; de là, de nouveaux systêmes, des théories brillantes que l'on produit avec l'enthousiasme de la nouveauté. Mais comme il y a long-temps que l'on a dit que dans ce siècle on n'invente rien de nouveau, il n'est pas étonnant que ces ingénieux systêmes se retrouvent tout entiers dans des Auteurs anciens; que les propositions fondamentales de celui de M. Mesmer se réalisent presque mot pour mot dans Paracelse, Vanhelmont, Goclenius, Burgravius, Libavius, Wirdig, Santanelli, Tetzelius, Kircher, Borel, & sur-tout Maxwel. M. Thouret, dans l'ouvrage que nous annonçons, le prouve évidemment, en citant les passages. Mais non seulement la partie théorique n'est pas neuve, la pratique ou le moyen de l'employer ne l'est pas non plus, & M. Mesmer se trouve ramené à la classe de l'Irlandois Greatalkes, & du Chanoine de Ratisbonne Gassner. On peut considérer l'ouvrage de M. Thouret sous deux points de vue; sous celui de l'érudition, & il en est rempli, & sous celui des réflexions sur le nouveau systême de M. Mesmer, sur son application, sur ses effets, sur les guérisons vraies & momentanées, sur leur comparaison avec les convulsions de Saint-Médard & les possessions des malades de Gassner & des Religieuses de Loudun. En lisant ces rapprochemens, on ne peut refuser à l'Auteur d'avoir traité ce sujet avec la sagesse, l'exactitude & même toute la philosophie que l'on pouvoit demander. Le Public doit à ce savant Médecin l'obligation de vouloir l'éclairer dans le moment où l'enthousiasme semble porté à son comble.

Rapport des Commissaires chargés par le Roi de l'examen du Magnétisme animal, imprimé par ordre du Roi. A Paris, 1784, in-4°.

Rapport des Commissaires de la Société Royale de Médecine, nommés par le Roi pour faire l'examen du Magnétisme animal, imprimé par ordre du Roi. A Paris, 1784, in-4°; l'un & l'autre de l'Imprimerie Royale.

« C'est Paris, la première Ecole du monde pour l'esprit, la philosophie &

» & les Sciences qu'on choisit pour mettre en vogue ce systême puéril des » sympathies. La crédulité semble n'avoir délogé de certains esprits, que » pour s'accumuler dans d'autres; de sorte que la masse en est toujours égale » parmi les hommes. Que Paracelse renaisse, & nous annonce de nouveau » qu'avec son index il change le fer en or, le saphir en diamant & les » hommes en loups; qu'il se transfigure lui-même, & fait faire parler un » âne comme celui de Balaam, il trouvera dans Paris même des croyans & » des apôtres de ses miracles.

» Le travail des Commissaires nommés par le Roi est bien fait pour désa» buser les gens sensés de toute cette forfanterie magnétique. Les mistifi» cations, les recettes sulfureuses, les sachets d'Amiens, la magnésie, » les barres, le baquet & tout l'attirail de cette superstition physique » ne tarderont point sans doute à se voir relégués avec la poudre d'Ericius » Mohus; l'onguent armarium, le soufre bienheureux de Vanhelmont, » la transplantation des maladies, ou la compagnie des petits chiens » de Pierre Borel, pour guérir la goutte, la baguette de Bletton, &c. &c. »

Recherches sur l'Art de voler, depuis la plus haute antiquité jusqu'à ce jour, pour servir de supplément à la description des expériences aérostatiques de M. Faujas de Saint-Fonds ; par M. David Bourgeois. A Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente, 1784, in-8°.

Première expérience de la Montgolfière construite par ordre du Roi, lancée en présence de Leurs Majestés & de M. le Comte de Haga ; par M. Pilatre de Rozier, *Pensionnaire du Roi, & imprimé aux frais du Gouvernement.* A Paris, in-4°., & se distribue au Musée de M. Pilatre de Rozier.

Elements of Mineralogy, by Richard Kirwan, *Esq. F. R. S.* London, 1784, & se trouve à Paris, chez Pissot, Libraire, quai des Augustins.

Jamais la Minéralogie n'a été suivie avec autant d'ardeur; jamais aussi on n'a suivi de meilleur moyen pour y faire des progrès, qu'en appliquant la voie de l'analyse pour la classification des substances du règne minéral. Cette méthode, jointe avec la description des formes & des caractères extérieurs, réunit toutes les connoissances que nous avons acquises dans cette Science. C'est ce qui a engagé plusieurs Minéralogistes à l'employer. On peut voir leurs principaux systêmes dans l'introduction de mon *Manuel du Minéralogiste* (chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente,). M. Kirwan a adopté cette excellente méthode, & il a classé toutes les substances dont il parle, d'après leur analyse. Quelque excellente que soit cette méthode, quoiqu'elle mérite

la préférence, cependant il ne faut pas la pouſſer trop loin; une exactitude ſcrupuleuſe jette quelquefois de la confuſion. Tous les Auteurs avoient juſqu'à préſent placé dans une même claſſe tous les produits volcaniques, ainſi que les pierres mélangées dont les parties hétérogènes ſont ſenſibles à la vue, les roches, *Saxa*. Cette diviſion paroît très-naturelle, & fondée même ſur l'analyſe. M. Kirwan a mieux aimé claſſer ces ſubſtances dans les diviſions dont elles étoient plus voiſines. Ainſi, après chaque eſpèce ſimple, ſi je puis me ſervir de cette expreſſion, l'on trouve les eſpèces mélangées, ou les roches & les productions volcaniques. Quelques exemples vont rendre cette obſervation ſenſible. A la fin du premier genre, la terre calcaire, on trouve les poudingues à ciment calcaire, avec quartz & feld-ſpath, calcareo-volcanique, le porphyre calcaire, &c. &c. Dans celui de la terre argileuſe, après les argiles colorées & les bols, on trouve la pouzzolane, le troy, la terre volcanique noire, &c., & dans celui de la terre ſéléniteuſe, le baſalte, la lave, la pierre-ponce. &c. Si cette Minéralogie eſt ſuſceptible d'une plus grande perfection du côté de la claſſification & de la deſcription minéralogique proprement dite des différentes ſubſtances, elle nous a paru d'un vrai mérite du côté de la chimie & de la partie analytique; elle doit ſervir de guide dans l'art ſi difficile des eſſais & des analyſes.

Second Mémoire Phyſique & Médicinal, montrant des rapports évidens entre les phénomènes de la baguette divinatoire, du magnétiſme & de l'électricité, avec des éclairciſſemens ſur d'autres objets non moins importans qui y ſont relatifs; par M. T * * *, *D. M. M.* A Londres, & ſe trouve à Paris, chez Didot le jeune, quai des Auguſtins, 1784, in-8°. 3 liv. broché.

On retrouve dans ce ſecond volume des découvertes de Bleton, & des obſervations de ſon défenſeur M. Thouvenel, tout ce qu'on a lu dans le Journal de Paris & autres en faveur de la baguette divinatoire; ſeulement les merveilles ſe ſont infiniment multipliées depuis deux ans; rien de ce qui eſt dans les entrailles de la terre n'eſt à préſent inconnu à Bleton; ſon exiſtence phyſique, ſouverainement maîtriſée par les corps cachés, eſt un livre vivant où l'on peut lire tour à tour, ou tout à la fois, la préſence des courans d'eaux chaudes, d'eaux froides, d'air frais, des filons de charbon de terre, de fer, de cuivre, de plomb, d'antimoine. Lorſqu'on l'aura eſſayé ſur d'autres mines, il ne pourra ſans doute ſe défendre de les indiquer, & il ſera curieux alors de connoître la nature des impreſſions que produiront ſur lui l'étain, le cobalt, &c.; car l'on ſait que Bleton, ſur les courans d'eaux chaudes, éprouve convulſion forte, chaleur générale, comme ambiante & altitueuſe, pointillement dans toutes les articulations; ſur les mines de charbon de terre, convulſion muſcu-

laire, oppreſſion, ſentiment de chaleur, mouvement de rotation, amertume & ſécchereſſe à la bouche, nauſées & vomiſſemens, ſi la mine eſt forte; ſur les mines de fer, mêmes impreſſions que ſur les mines de charbon & ſur les ſources chaudes, à l'énergie près, mais ſans picotemens au coude, ni ſécchereſſe & ſoif dans la bouche; ſur les mines de cuivre, impreſſions analogues aux précédentes, accompagnées de maux de cœur, de borborigmes, & d'abondantes éructations d'air, &c. &c. Le public attend avec intérêt le réſultat des fouilles que l'on va faire ſur une ſuperbe mine de charbon de terre de plus de 1500 toiſes de longueur, ſur 62 à 70 de large, que Bleton a trouvée près de Luzarche.

Diſſertatio de Pulmonibus; *c'eſt-à-dire*, *Diſſertation ſur les Poumons*; *par M.* George-Frédéric HILDEBRANDT *de Hanovre*, *Docteur en Médecine & Chirurgie.* A Gottingue, chez Barmeyer; à Straſbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 42 pages.

Voici un petit Traité ſur un ſujet intéreſſant, puiſqu'il embraſſe la reſpiration pulmonaire. M. Hildebrandt y examine avec la plus grande attention tous les points conteſtés ſur les poumons. Pénétré de ce qu'ont dit Bernouilli & Baglivi, que ce ſujet de Phyſiologie étoit rempli de nœuds & de difficultés; que dans tous les temps il avoit été l'écueil des Médecins les plus inſtruits, qui ont voulu l'expliquer; notre jeune Docteur ſe contente en conſéquence de décrire exactement les organes de la reſpiration. Il n'a rien omis de ce qu'il a pu trouver dans tous les Auteurs d'Anatomie, anciens & modernes. Quant à la partie phyſiologique, elle n'eſt qu'effleurée. M. Hildebrandt ſe contente d'examiner la grande queſtion de la réſorption; il pèſe les avis pour & contre, mais il ne décide rien de bien poſitif.

Bartholin, Blaſius, Spigel avoient prétendu que la membrane extérieure des poumons étoit poreuſe. Notre Diſſertateur les réfute, en diſant qu'il a ſouvent rempli d'air les poumons d'un cadavre; & que ſi l'opinion de ces anciens Anatomiſtes étoit vraie, l'air n'auroit pas manqué de s'échapper par les pores; ce qui n'eſt jamais arrivé.

Il conclut par croire que l'inſpiration ſert à introduire dans le corps une ſubſtance quelconque répandue dans l'air, mais qu'il eſt encore impoſſible de déterminer. Huit ſections compoſent cet ouvrage, qui eſt dédié au célèbre Zimmermann.

De diatheſi ſanguinis inflammatoria; *ou Diſſertation de Médecine ſur la diſpoſition inflammatoire du ſang*; *par M.* Valentin-Antoine LAPPENBERG, *du Duché de Brême*, *Docteur en Médecine & Chirurgie.* A Gottingue, chez Dieterich; à Straſbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 56 pag.

Cet Opuſcule eſt diviſé en trente-ſix paragraphes, où il eſt traité de la

disposition inflammatoire du sang. M. Lappenberg projette de donner, à la suite des temps, trois autres parties qui serviront de suite à cette Dissertation. La première exposera les sentimens des Chimistes & des Physiologistes sur l'état du sang en santé; la seconde parlera des changemens que le sang éprouve ordinairement dans les fièvres; enfin, la dernière partie offrira des apperçus sur la putridité. Dans celle qui fait l'objet de cet article, après un préambule sur le sang dans l'état de santé, M. Lappenberg entre en matière. Il rapporte & compare les diverses opinions des Auteurs sur le changement que le sang éprouve dans les fièvres inflammatoires. Les uns prétendent que l'essence du sang enflammé & la cause de ces maladies, consistent dans l'épaississement & la viscosité de ce fluide; d'autres au contraire, comme Hewson, que c'est dans son atténuation; d'autres, que c'est dans son acrimonie; d'autres enfin, que c'est dans son épaississement & son acrimonie réunis. M. Lappenberg explique les raisons sur lesquelles chacun appuie son sentiment. Il essaye de les réfuter ou de les approuver. Il ne décide cependant pas au juste la question; il demande des observations & des expériences ultérieures. Il a dédié cette Dissertation à M. Jean-Georges Bucsh, Professeur public de Mathématiques au Collége de Hambourg, qui a toujours pris un soin particulier de son éducation.

Philippi-Conradi Fabricii, &c. Animadversiones varii argumenti, &c.; c'est-à-dire, Remarques sur divers sujets de Médecine, tirées des Opuscules de Philippe-Conrad Fabricius, *Docteur en Médecine, Conseiller Aulique du Duc de Brunswick & Lunebourg, Professeur public ordinaire dans l'Université d'Helmstadt, Doyen de la Faculté de Médecine, Président de la Société Médicale de la même Ville, & Membre de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature d'Allemagne, avec des notes; par M.* Georges-Rudolphe LICHTENSTEIN, *Professeur de Médecine, premiere partie.* A Helmstadt, chez Kuhnlin; se trouve à Strasbourg chez Kœnig, 1783, in-4°. de 140 pag.

La Médecine a sans contredit produit une foule de Savans très-instruits dans ses différentes parties. Tel a été Philippe Conrad Fabricius, célèbre Professeur d'Helmstadt, qui a bien publié quelques ouvrages vraiment estimés, mais trop peu répandus, à cause de la petitesse de leur volume. Il a professé successivement l'Anatomie, la Physiologie, la Pharmacie, la Médecine clinique & la Botanique, toujours avec succès. Il a publié une multitude de Dissertations, de Programmes académiques; Opuscules où brillent ses hautes connoissances: mais ce sont pour la plupart des feuilles volantes, éparses, qui se perdent facilement. M. le Professeur Lichtenstein a cru rendre service au Public, en choisissant parmi tant d'écrits ce qui regardoit la Médecine, & demandoit particuliérement d'être recueilli, en retranchant tout ce qui ne méritoit pas grande attention, ou que des

découvertes modernes ont rendu de peu de conféquence : mais cet habile Editeur n'a rien oublié de tout ce qui annonce de nouvelles vérités ou en confirme d'anciennes; il y a joint les Differtations que les Elèves de Fabricius ont fait paroître fous fa préfidence, auxquelles il avoit toujours plus ou moins de part.

Cette Collection fera divifée en plufieurs fafcicules. La première que nous annonçons, eft confacrée à l'Anatomie & à la Phyfiologie. Voici une note de ce qu'elle contient.

1°. *Obfervations d'Anatomie.* Elles préfentent trente-deux defcriptions d'ouvertures de cadavres de perfonnes mortes de maladie.

2°. *De l'ufage important de la connoiffance des anaftomofes des vaiffeaux, & principalement des artères dans l'exercice de la Médecine & de la Chirurgie, tant clinique que légale.*

3°. *Examen des plaies mortelles de l'eftomac, felon les principes de l'Anatomie & de la Médecine.*

4°. *Principales précautions à obferver dans les diffections & les examens des cadavres humains, ordonnés par des Officiers de Juftice.*

5°. *Confidérations anatomiques & médicales de la maladie & de la guérifon d'un jeune homme attaqué d'une très-grande inflammation des mufcles du bas-ventre, & d'un épanchement dangereux de pus dans fa cavité, parfaitement rétabli par le moyen de la ponction.*

6°. *De la facilité de tirer l'enfant vivant & bien portant dans les femmes groffes attaquées de chute de matrice, fans inverfion.* Le Baron de Haller a déjà fait réimprimer ce Mémoire Académique dans fa Collection de Differtations choifies.

7°. *Difcours fur la vie bien réglée, vrai confervatif de la fanté, & excellent moyen pour vivre long-temps.*

Le fage Editeur, M. Lichtenftein, a ajouté, par-tout où il étoit néceffaire, des notes propres à éclaircir ou développer le texte de Fabricius.

Mémoire fur les différentes manières d'adminiftrer l'Electricité, & obfervations fur les effets que ces divers moyens ont produits; par M. MAUDUYT. *Extrait des Mémoires de la Société Royale de Médecine.*

L'objet de ce nouveau Mémoire de M. Mauduyt, déjà connu par une longue fuite de travaux en ce genre, eft de réunir fous un même point de vue les différentes manières dont on a adminiftré l'électricité jufqu'à préfent; de parcourir les diverfes maladies pour lefquelles on l'a employée, & examiner les effets, bons ou mauvais, qui en ont réfulté. Les moyens d'appliquer l'électricité comme remède, fe réduifent au bain électrique, aux étincelles & à la commotion. Les Phyficiens & Médecins

électriſeurs ont varié ces trois moyens de pluſieurs façons; mais aucun ne s'eſt livré, ſuivant M. Mauduyt, avec autant de diſcernement à ces traitemens, que MM. Cavallo & Wilkinſon, de Londres. Leurs ouvrages ſur cet objet renferment même les précis des ouvrages d'un très-grand nombre d'auteurs ſur le même ſujet: auſſi le ſavant Médecin françois puiſe-t-il dans ces riches ſources, & par rapport aux procédés qu'eux & les Auteurs cités ont employés, & par rapport aux maladies qui ont éprouvé plus ou moins d'effets de ce traitement. Ces maladies ſont le rhumatiſme, la ſurdité, l'odontalgie ou douleur de dents, l'ophtalmie ou inflammation des yeux, la goutte-ſereine, la fiſtule lacrymale, l'opacité de l'humeur vitrée, la paralyſie, la danſe de Saint-Vite, & autres maladies convulſives & analogues; le *triſmus*, les écrouelles, les fièvres intermittentes, les ſuppreſſions, la ſciatique, la goutte, les tumeurs cancereuſes, l'enflure, les ulcères, les abcès, l'hydropiſie, la ſquinancie, la rétention d'urine, les entorſes & contuſions, les dépôts & accidens de lait, les tumeurs & les engelures. Il réſulte d'un très-grand nombre de faits rapportés, que les maladies dans leſquelles l'électricité a eu un ſuccès plus général & plus complet, ſont, 1°. les ſuppreſſions; 2°. la paralyſie; 3°. les maladies convulſives; 4°. les rhumatiſmes, ſur-tout s'ils ſont récens; 5°. d'après les Anglois, les fièvres intermittentes. Il paroît que celles où on pourroit l'appliquer le plus utilement, ſont, 1°. les ſuites de dépôts de l'humeur laiteuſe; 2°. les écrouelles; 3°. les tumeurs en général, ſi elles ne ſont pas inflammatoires, & ſpécialement celles qui ſont de la nature des lèpres; 4°. les ophtalmies chroniques & les maladies des yeux dépendantes de l'engorgement humoral des membranes, ou de l'épaiſſiſſement des humeurs de l'œil.

Après ces détails, vient la notice de tous les ouvrages qui ont traité de l'électricité. Ce nouveau Mémoire de M. Mauduyt ne peut être que très-intéreſſant pour tous les Phyſiciens qui cherchent à appliquer ce grand remède au ſoulagement de l'humanité. Mais en louant ſon zèle & ſon exactitude, ces mêmes Phyſiciens ne ſeront-ils pas en droit de lui faire le reproche de n'avoir pas dit un ſeul mot du traitement des épilepſies & des catalepſies de M. le Dru par l'électricité, dans un moment ſur-tout où des ſuccès atteſtés par d'habiles Médecins ont déterminé le Gouvernement à concourir à un établiſſement public de ce nouveau traitement?

Dissertatio Medica sistens cautelas anthelminticorum, &c.; c'est-à-dire, Dissertation de Médecine, contenant les précautions à prendre en administrant les anthelmintiques dans les paroxismes vermineux; avec des observations & des analectes pratiques tirées de l'helmintologie médicale; par M. MEYER ABRAHAM *de Hambourg, Docteur en Médecine & en Chirurgie.* A Gottingue, chez Barmeyer, à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 30 pages.

Voici un Ecrit absolument consacré aux précautions à prendre lorsqu'on administre les anthelmintiques pendant des paroxismes vermineux considérables: il est dédié aux Magistrats de la Ville de Hambourg, & à M. Abraham, père de l'Auteur. Il prélude par quelques observations sur les symptômes des vers, examine les moyens de guérison qu'il est possible d'employer, donne ensuite des analectes sur la curation symptômatique, qui ne consiste que dans l'emploi des calmans & des antispasmodiques. M. Abraham fait suivre un article, assez étendu sur la méthode propre à l'entière expulsion des vers; indique les meilleurs contre-vers, en les divisant en deux classes. La première offre les vermifuges anciens d'usage, & connus depuis long-temps; la seconde contient les nouvelles découvertes en ce genre. Il est parlé parmi ces derniers de la coralline de Corse, des feuilles de l'ellébore fétide, de la gratiole & de la semence de cévadiller. Détachons le fragment qui regarde la gratiole, plante indigène commune, qui peut servir à combattre les fièvres intermittentes opiniâtres qui règnent encore actuellement.

Boulduc & Ange Sala avoient déjà reconnu une grande vertu anthelmintique dans la gratiole. M. Ehrhardt vient de la confirmer, en prescrivant à un enfant attaqué de fièvre quarte avec des soupçons de vers, la racine de gratiole pulvérisée; son usage, continué pendant quelque temps, non seulement fit rendre une grande quantité d'ascarides, mais guérit encore parfaitement la fièvre.

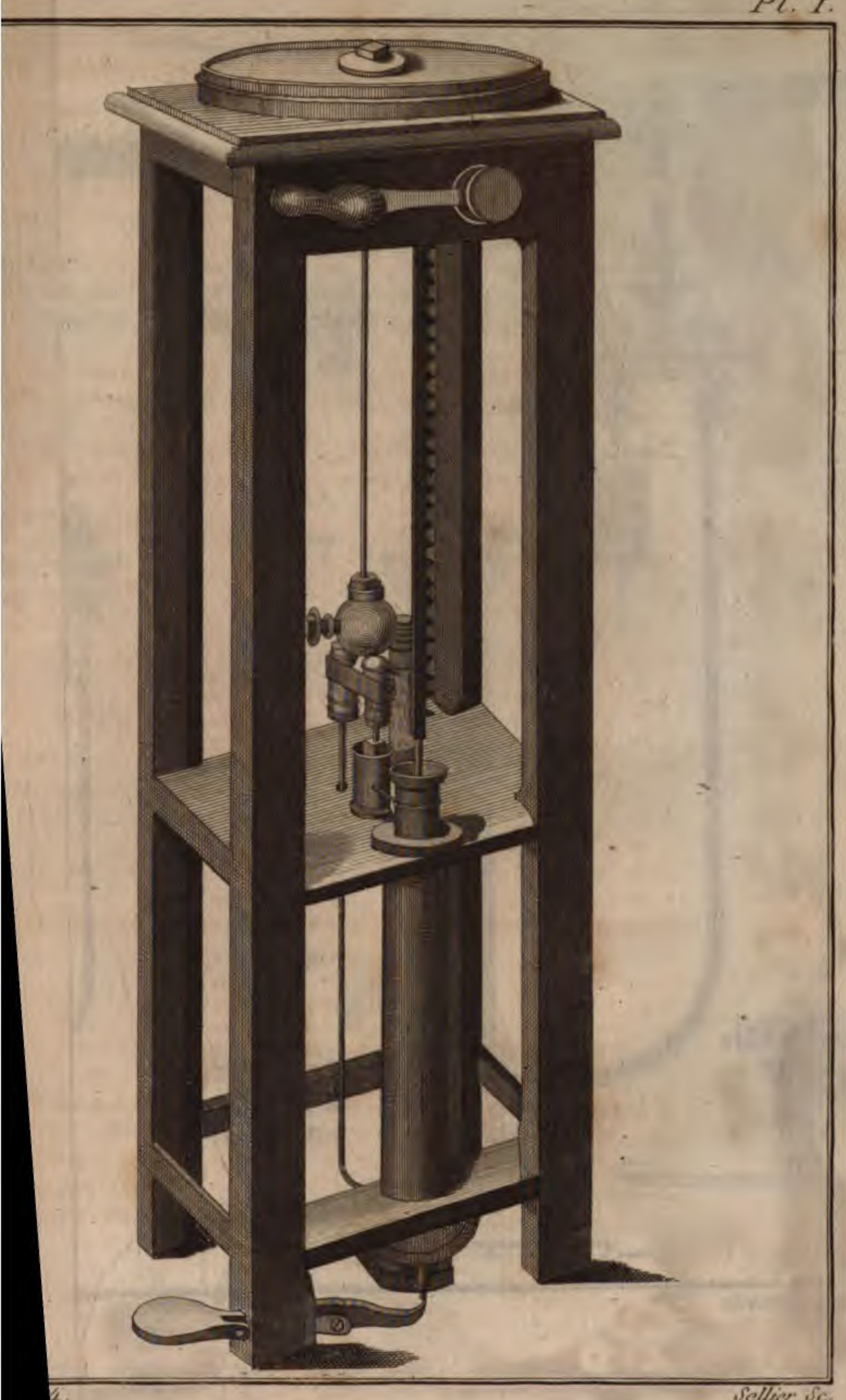
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

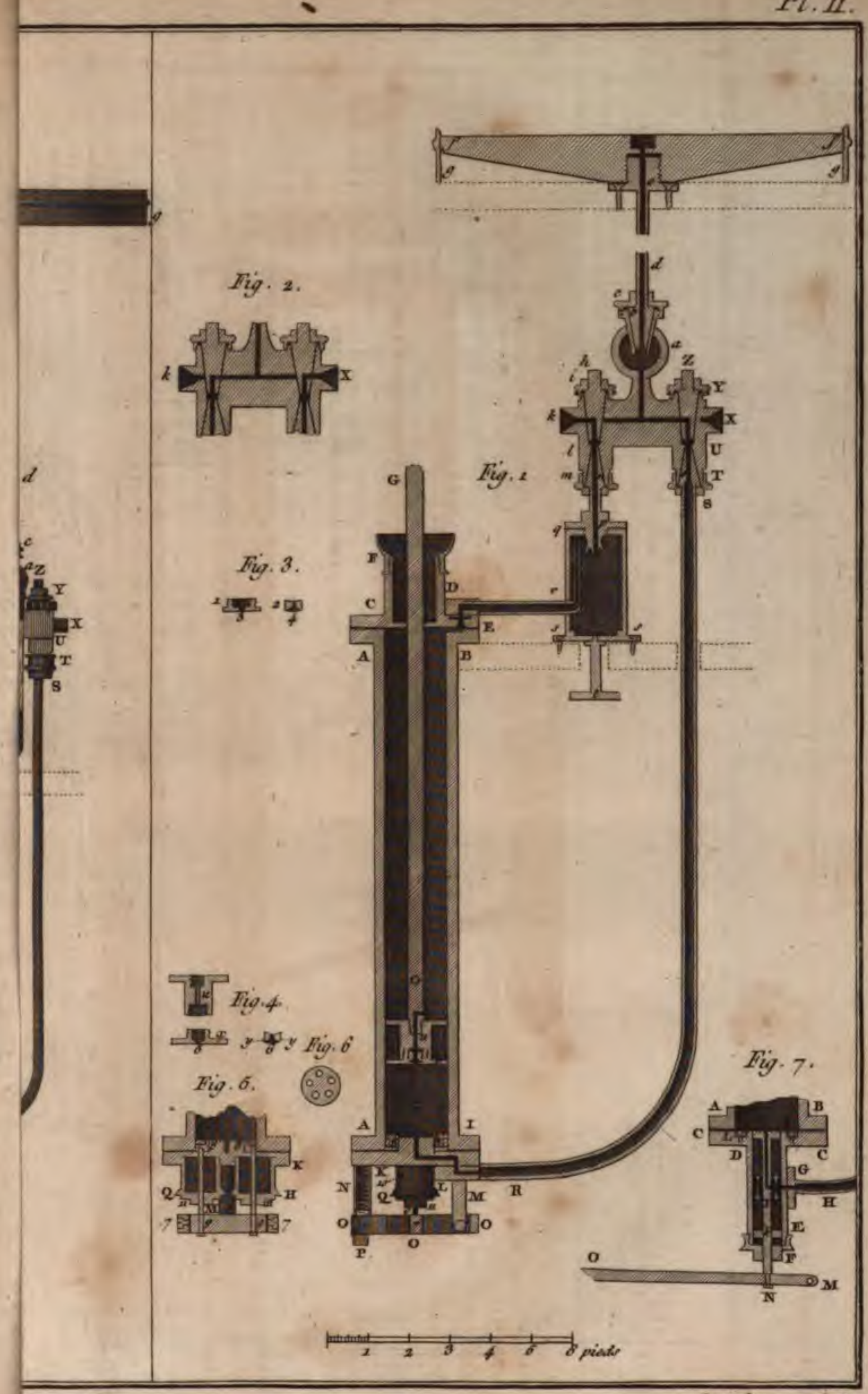
APPROBATION.

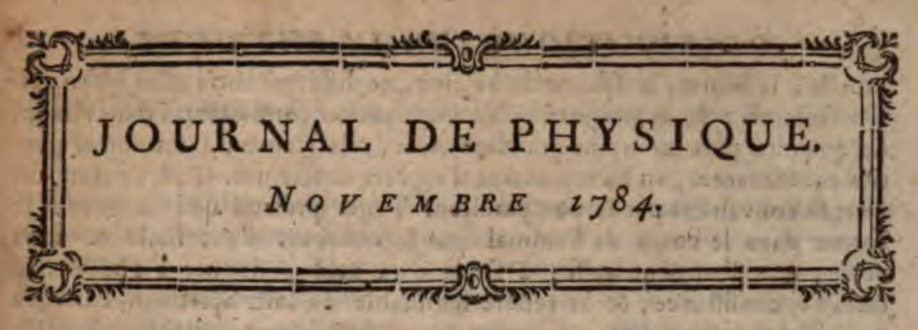
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Octobre 1784. VALMONT DE BOMARE.

Pl. I.



4. Sellier Sc.


Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6
Fig. 7.
1 2 3 4 5 6 pieds



MÉMOIRE

Sur l'ufage des huiles graffes dans la Médecine ;

Par M. Jean-Frédéric PICHLER.

J'AI toujours remarqué que les Médecins n'étoient nullement d'accord entre eux fur les huileux : les uns en recommandent l'ufage, les autres les profcrivent. Convaincu que cette diverfité d'opinions ne peut qu'être très-préjudiciable aux progrès de la Médecine, j'ai formé depuis long-temps le projet de donner un Mémoire fur les huiles & fur les huileux.

I. Les huiles graffes font des fubftances naturelles, plus ou moins fluides, inflammables, incapables par elles-mêmes de fe mêler avec l'eau, fur lefquelles l'efprit-de-vin ne peut agir, & qui ont une vifcofité qui leur eft propre. On les extrait par expreffion des graines des plantes où elles réfident principalement. C'eft de là qu'on les appelle huiles par expreffion. Les qualités que l'on attribue aux huiles peuvent également convenir à toute efpèce de graiffe inhérente au tiffu cellulaire des animaux. En effet, les uns & les autres, comme nous le démontrerons plus bas, font de nature & de caractère abfolument femblables.

Les huiles graffes fe diftinguent aifément des huiles éthérées, que l'on obtient communément par la diftillation, en ce que ces dernieres s'évaporent facilement qu'elles ont beaucoup d'odeur, un goût âcre, brûlant & aromatique, enfin, qu'elles fe diffolvent dans l'efprit-de-vin. Les huiles graffes different des huiles empyreumatiques, en ce que celles-ci font infipides & inodores, & que celles là au contraire ont une odeur & une faveur nauféabonde qui leur eft propre, & qu'elles font diftillées ; enfin, en ce que les unes font très claires, & les autres fortement colorées.

II. Nous avons vu dans le paragraphe précédent, quelle différence il y a entre les huiles graffes, les huiles diftillées & les huiles empyreumatiques. Je vais démontrer maintenant que les huiles de graines & de noyaux, les graiffes, telles que le fuif, le faindoux, le vieux oing, la

moelle, le beurre, le ſperme de baleine, ne diffèrent entre elles qu'en raiſon ſeulement de la proportion de leurs parties conſtituantes dans l'huile. La quantité plus ou moins grande d'acide, relativement à ſes autres parties conſtituantes, en forme autant d'eſpèces différentes. C'eſt ce dont on peut ſe convaincre par la comparaiſon. Vogel prétend que la graiſſe ſe forme dans le corps de l'animal par le concours d'une huile & d'un acide; que l'on peut auſſi, à l'aide d'un acide, donner à l'huile une certaine conſiſtance, & la rendre ſemblable au ſuif. Spielman enſeigne qu'il n'y a aucune différence entre la graiſſe inhérente au tiſſu cellulaire des animaux & les huiles exprimées. M. Macquer nous apprend que les huiles graſſes & le beurre donnent par la diſtillation une liqueur acide. Newmann a fait la même découverte dans le ſaindoux, ſans parler de Charas, qui a trouvé cette qualité dans la graiſſe des hommes & dans celle des animaux. Fr. Cartheuſer aſſure avoir obtenu un acide du ſuif. Ettmuller va plus loin; il dit que les huiles exprimées renferment un acide aſſez violent pour agir ſur tous les métaux, à l'exception de l'or. Tachenius l'avoit avancé de l'huile commune dans ſon Hippocrate chimique. C'eſt pour cette raiſon que Richter conſeille de ne pas mettre d'huile dans des vaſes de cuivre. Toutes ces huiles viennent du règne animal ou du règne végétal. Mêlées avec le ſel d'alkali, elles donnent le ſavon; elles diſſolvent le ſoufre, le plomb & ſes chaux. Une ſeconde diſtillation les met dans la claſſe des huiles éthérées: quant à leurs qualités, relativement à la Médecine, l'accord des plus habiles Praticiens à cet égard, prouve évidemment qu'il n'y a aucune différence entre elles. Toutes les fois en effet qu'ils preſcrivent les huileux, ils le font indiſtinctement.

C'eſt ici l'occaſion de parler des huiles cuites. Les Apothicaires appellent ainſi l'huile d'olive dans laquelle ils ont fait cuire des herbes ou des fleurs. Les huiles perdant au feu leur chaleur, & contractant une certaine âcreté, comme je le démontrerai dans la ſuite, il s'enſuit que celles qui ſont cuites n'ont rien qui les diſtingue des autres huiles graſſes, que cet empyreume qu'elles ont contracté. Elles ne peuvent prendre des herbes qu'un peu de mucilage qui s'en ſépare à la longue, & qui, formant une eſpèce de marc, tombe au fond du vaſe. On pourroit auſſi ſe paſſer des huiles dans leſquelles on a infuſé des herbes aromatiques; car elles n'en contractent aucun parfum; & ſi un Médecin veut donner l'odeur ou la vertu d'une plante aromatique quelconque à une huile graſſe, il y parviendra aiſément, en mêlant quelques gouttes d'huile eſſentielle avec une once d'huile graſſe.

III. Expérience Ière. *Les huileux sont un remède pour la roideur des fibres.*

Haller a très-bien démontré que les fibres des animaux sont composés de terre & d'un gluten. L'os le plus dur, que l'on appelle l'os pierreux, ne diffère de l'arachnoïde, qui est la membrane la plus délicate, qu'en raison seulement de la quantité de gluten relative à la terre qui entre dans sa formation. Ce gluten est composé d'une grande quantité d'eau & d'un peu d'huile; mais l'eau seule & l'huile ne pourroient pas rassembler aussi étroitement les parties terrestres, sans le secours de l'air fixe, qui est comme l'agent intermédiaire. Le célèbre Boërrhaave a assuré que des os calcinés, encore dans leur entier, quoique réduits en poudre, non seulement devenoient dans l'eau aussi pesans qu'ils l'avoient été auparavant, mais même reprenoient leur ancienne dureté. Newmann, ainsi que plusieurs autres Chimistes, & moi-même, nous en avons fait inutilement l'expérience. Personne ne disconviendra que l'eau, & l'huile encore plus, n'augmentent cette cohérence. Il est également clair que la roideur des fibres vient de la trop grande quantité de terre, leur relâchement ou leur foiblesse, du gluten qui surabonde; d'où il faut conclure que ce qui, dans la composition des fibres, augmente les parties gluantes, leur ôte la roideur, & les rend flexibles; & comme l'eau & l'huile sont les parties constituantes du gluten, il s'ensuit que l'une & l'autre sont un très bon émollient; mais la vertu émolliente que l'huile renferme, est de beaucoup supérieure à celle de l'eau. Le cuir le plus dur s'amollit, il est vrai, dans l'eau; mais bientôt après il se desséche, & devient plus roide qu'auparavant. Si au contraire on imbibe d'huile un cuir, il conservera très-long-temps la souplesse que cette opération lui aura rendue. L'eau en effet étant plus légère que l'huile, s'évapore beaucoup plus promptement; elle entraîne alors les parties glutineuses du cuir, qui devient par ce moyen plus roide qu'il n'étoit.

IV. J'ai fait voir, dans la section précédente, que les solides de notre corps étoient composés de parties terrestres, unies entre elles par le gluten que la roideur des fibres ne reçoit que de la trop grande quantité de terre en proportion du gluten. Il me reste à parler maintenant du défaut contraire, je veux dire du relâchement des fibres. Ayant également démontré que l'eau & l'huile pouvoient affoiblir la cohérence occasionnée par la surabondance de la terre, il est évident que l'excès de l'une & de l'autre produit un relâchement trop grand, & que de là naît la foiblesse. L'huile, appliquée sur notre corps, oblige les principes des fibres de s'éloigner les uns des autres; elle les empêche de se toucher, & les rend par conséquent beaucoup plus lâches.

V. EXPÉRIENCE II. *La chaleur fait rancir les huiles.*

Ceux qui ſont verſés dans l'art de faire la cuiſine, ſavent qu'au bout de quelques jours le beurre le plus doux devient rance. Il eſt de fait, que tous les huileux, lorſqu'on les expoſe au ſoleil, ſe diſſolvent bientôt en une liqueur rance & âcre. Les huileux, lorſqu'on les fait frire, changent en très-peu de temps, au point de perdre leur douceur, de prendre une autre couleur, & de ſentir l'empyreume : auſſi la chaleur, de quelque cauſe qu'elle provienne, donne-t-elle aux huileux une âcreté qu'il eſt très-aiſé de reconnoître au goût & à l'odorat: c'eſt ce qu'on appelle odeur de rance. Telle eſt l'eſpèce de corruption qui n'eſt propre qu'aux huileux.

Perſonne ne diſconviendra que le rance ne ſoit une eſpèce de fermentation, ſi l'on fait attention que, lorſque la graiſſe commence à ſe réunir dans une partie du corps, bientôt la contagion attaque la maſſe entière. A l'appui de cette vérité viennent les vaſes dans leſquels on a conſervé de l'huile rance. A moins de les bien laver dans de l'eau d'alkali, toutes les huiles que l'on y mettra ſe ranciront. En effet, les moindres particules qui échappent au doigt & à l'œil, & que l'odorat ſeul peut découvrir, forment une eſpèce de levain qui opère ſur les ſubſtances les plus douces, la même action qu'elles-mêmes ont éprouvée auparavant, & leur font contracter une certaine âcreté.

Mais une expérience journalière nous apprend auſſi que les huileux ne ſont pas tous ſujets à ſe rancir promptement; cela dépend en partie des ſubſtances hétérogènes qui y ſont mêlées, en partie de leur différente conſiſtance. Les parties aqueuſes & caſéeuſes qui reſtent dans le beurre que l'on a obtenu du lait, & la conſiſtance molle du beurre, y produiſent beaucoup de changemens. Mais le beurre de cacao, dont la conſiſtance plus ſolide le met à l'abri de toute fermentation, ſe conſerve des années entières ſans devenir rance. Pour que cette fermentation puiſſe avoir lieu, il faut un degré déterminé de fluidité. Il n'eſt pas néceſſaire que la fluidité ſoit parfaite; il ne faut que ce point de molleſſe où les parties conſtituantes puiſſent quitter leur place. Sans fluidité, point de fermentation; & ſans fermentation, point de changement : de là vient que les plantes, & généralement tout ce qui ne renferme que peu ou point d'eau, hors d'état par conſéquent de devenir fluide ou de s'amollir, ſera immuable comme les mines, & réſiſtera long-temps à la putréfaction.

VI. EXPÉRIENCE III. *Les huileux arrêtent les fonctions de l'eſtomac.*

Ce que nous voyons tous les jours prouve la vérité de cette expérience.

Que l'homme le plus robuſte, & qui a le meilleur eſtomac, mange

une trop grande quantité d'huile, il eſt tourmenté par des vents ; il a la bouche amère, & perd l'appétit pendant un temps aſſez conſidérable. A ces ſymptômes d'une mauvaiſe digeſtion, ſe joignent chez ceux dont l'eſtomac eſt plus délicat, des nauſées, des maux de tête & de cœur, des vomiſſemens & des coliques bilieuſes.

En effet, pour que les parois de l'eſtomac puiſſent s'adapter aux alimens qui y ſont renfermés, agir deſſus, & y mêler les ſucs gaſtriques qui ſervent à les diſſoudre, & qui, en s'y inclinant, les réduiſent en bouillie, il faut que les fibres de l'eſtomac aient une force ſuffiſante pour ſe rapprocher les unes des autres. Plus les fibres ſont relâchées, moins elles ont cette force dont je parle. Or, j'ai démontré, expérience Iere, que l'effet des huileux ſur les fibres étoit de les relâcher ; il faut donc en conclure que l'huile ôte le ton à l'eſtomac, & qu'elle trouble la digeſtion. Les huileux renfermés dans l'eſtomac, qui eſt chaud & humide, perdant leur douceur, comme je l'ai fait voir expérience II, leur âcreté irrite le velouté de l'eſtomac, qui ſe contracte alors, & renvoie des rots infects & amers, qui ne ſont autre choſe qu'un air chargé des vapeurs de l'eſtomac qu'accompagnent l'amertume & l'odeur déſagréable de l'huile rance ; de là vient auſſi l'amertume de la bouche, qui en eſt comme une ſuite néceſſaire. Ces maux ne ſont que momentanés ; mais ſi l'huile ſéjourne trop long-temps dans l'eſtomac, elle acquiert, avec un nouveau degré de corruption, une cauſticité plus forte & plus active, qui cauſe les plus grands ravages. Agiſſant avec trop de violence ſur l'eſtomac, & principalement ſur ſon orifice ſupérieur, que la plus légère ſenſation affecte vivement, elle donne des maux de cœur & de tête, & des étourdiſſemens qui viennent de l'irritation des nerfs. L'eſtomac eſt alors dans une contraction perpétuelle, & fait les plus grands efforts pour ſe ſoulager ; mais comme ſon orifice inférieur & ſupérieur eſt reſſerré, ſes efforts deviennent ſuperflus, & le malade éprouvera des nauſées, juſqu'à ce qu'enfin le ſpaſme s'appaiſant, il rejette ce mauvais levain par haut ou par bas, & ſouvent par tous les deux à la fois : alors le vomiſſement, la diarrhée, l'épanchement de bile, le flux de ventre, & tout ce qui accompagne la foibleſſe d'eſtomac occaſionnée par le ſpaſme, mettront fin à ſes douleurs.

VIII. Je n'ai fait juſqu'ici qu'expoſer mon ſentiment ſur les huileux ; il me reſte maintenant à rapporter en peu de mots ce qu'en ont penſé les Pères de la Médecine. Celſe, en parlant des alimens qui ſont bons pour l'eſtomac, prétend que le maigre lui convient mieux que le gras ; & dans le chapitre ſuivant, où il traite de ceux qui lui ſont contraires, il met de ce nombre la graiſſe & les noix. Riverius dit que les chairs graſſes ſont ennemies de l'eſtomac, & cauſent des nauſées ; & dans un autre endroit, elles relâchent, ajoute-t-il, le tiſſu de l'eſtomac, lui font perdre le ton & l'appétit. Le même, dans la Médecine-Pratique, enſeigne que les alimens gras & huileux excitent le vomiſſement. Enfin, dans les obſervations

communiquées à Riverius par d'autres Médecins, nous lisons, Observation I[ere], qu'une faim canine, occasionnée par l'usage des amers, avoit été guérie en s'en abstenant, & en y substituant de la graisse. Ettmuller nous apprend que la graisse & les huileux donnent la dyssenterie. Le célèbre Boërrhaave a très-bien décrit les maladies que cause l'usage des huileux. Richter, en parlant des végétaux comme nourriture, dit que les olives, par la trop grande quantité d'huile qu'elles renferment, surchargent l'estomac, & donnent du dégoût; & dans la thèse suivante, les noix sèches, dit-il, se digèrent difficilement; la vétusté leur donne une huile rance, également nuisible à la poitrine & à la tête, & qui cause une certaine âcreté dans le gosier. Traitant des animaux dont on se nourrit; la graisse, dit-il, est d'une très-difficile digestion; elle ne peut convenir qu'aux gens robustes & voraces, parce qu'elle affoiblit le ton des parties solides, qu'elle ôte aisément l'appétit, & qu'elle donne des nausées. Dans un autre endroit, il enseigne qu'avec la graisse il faut manger beaucoup de pain, parce que mal digérée & devenant rance, elle occasionne des vents, des coliques, de la bile, & d'autres maux semblables. Pour peu qu'un estomac soit foible, dit Ackermann, il ne peut supporter la graisse, parce qu'elle le débilite davantage.

VIII. EXPÉRIENCE IV. *Les huileux ne conviennent pas à la nutrition.*

Cette expérience pourra paroître, au premier coup-d'œil, un paradoxe; mais avec un peu d'attention, on reconnoîtra bientôt qu'elle a pour fondement la nature & la théorie. D'après la loi constante établie par le Créateur, notre nature semble exiger que les particules qui ont rempli leur fonction, & qui ont été broyées par le mouvement vital, sortent du corps, & que de nouvelles leur succèdent. Richter a très-bien comparé la vie animale avec la flamme d'une chandelle, qui, perdant perpétuellement de sa substance, s'entretient cependant par une nourriture continuelle; de même la vie humaine, malgré les pertes qu'elle fait à chaque instant de ses parties, se conserve dans son entier par la restitution successive des parties qui entrent dans les intestins. Mais pour que cette nutrition s'opère d'une manière convenable, il faut au préalable une certaine affinité entre les alimens & la nature de l'animal qui s'en nourrit. Les parties huileuses sortent, il est vrai, à chaque instant du corps par la transpiration & par les urines; mais s'ensuit-il pour cela que les huileux soient convenables ou nécessaires à la nutrition. En effet, un homme en bonne santé, qui ne se nourrit que de pain & d'eau, n'en est pas plus incommodé, & ses pertes se réparent aussi bien que s'il vivoit de graisse. Les quadrupèdes, qui ne mangent que des herbes, nous donnent le lait qui est rempli d'huileux. Le corps a donc la faculté de transformer en sa propre substance les alimens.

IX. La nutrition, qui n'eſt occupée qu'à réparer les pertes que nous faiſons, a beſoin non ſeulement de l'action des inteſtins pour opérer dans les alimens un changement néceſſaire ; elle demande encore que ces mêmes alimens ſoient d'une nature à pouvoir ſe ſoumettre à la cuiſſon, & que, dépouillant leur caractère primitif, ils s'identifient avec la ſubſtance animale : de là vient qu'ils conſervent beaucoup moins de leur crudité, & qu'après la manipulation, ils ne ſont plus auſſi nuiſibles; mais les huileux énervent les forces des premières voies deſtinées à cuire les alimens ; aucune des humeurs qui facilitent la digeſtion ne peut agir ſur eux : ainſi ils conſervent toujours le caractère qui leur eſt propre ; & abandonnés à eux-mêmes, ils ſe corrompent : de là naiſſent les maladies dont parle Boërrhaave dans ſes Inſtitutions Médicinales ; Gaubius dans la Pathologie, & celle que nous venons de détailler dans l'expérience III[e] de ce Mémoire. La digeſtion ſe fait mal ; ainſi, la ſource à qui les humeurs qui, circulant dans notre corps, l'entretiennent & le conſervent ; cette ſource, dis-je, à qui les humeurs doivent leur bonne ou mauvaiſe qualité, ſe trouble & ſe corrompt dans le principe.

Des Médecins très-habiles ont penſé, il y a long-temps, que les huileux ne pouvoient ſe mêler aux humeurs ſans une préparation préalable de la bile. Si au contraire on s'en rapporte aux expériences de Roederer & d'Uten d'Oerffer ; expériences confirmées par celles que j'ai faites moi-même, on verra que, ſoit dans le mortier, ſoit au feu, la bile ne peut pas retenir les huileux au deſſus de l'eau. En effet, au moindre mouvement, les parties huileuſes quittent la bile, pour occuper la ſuperficie du vaſe. Je n'en conclurai pas de là que la même choſe ſe paſſe dans notre corps. Je ſais que la ſtructure animale recèle des opérations inconnues à l'Art, & qu'il ne peut imiter ; mais en accordant à la bile, lorſqu'elle eſt dans notre corps, une vertu qu'elle n'a plus dans le mortier & dans le verre, s'enſuivra-t-il que les huileux ſont propres à la nutrition ? N'exiſte-t-il pas une très-grande différence entre s'engraiſſer & ſe nourrir ? l'un n'eſt-il pas indépendant de l'autre ? Que dis-je ? la nutrition, ſans la graiſſe, n'acquiert-elle pas un degré de perfection de plus ? n'eſt-ce point une circulation moins prompte qui fait que les parties graſſes ſe ſéparent du chyle, ſe dépoſent dans le tiſſu cellulaire, & forment un embonpoint exceſſif. Ce défaut dans la circulation démontre évidemment que les vaiſſeaux n'ont plus cette force néceſſaire pour une bonne nutrition.

La maigreur que les maladies aiguës occaſionnent tout à coup, prouve que les veines abſorbent la graiſſe. La graiſſe ainſi abſorbée, ſert-elle à la nutrition ? c'eſt encore un problême. Les uns lui accordent cette faculté ; les autres, & ce ſentiment me paroît le plus probable, ſoutiennent le contraire. On ſera de même pour la négative, ſi l'on veut faire attention à ce que nous venons de dire plus haut ſur les qualités des huileux. Celſe a placé l'huile & le poiſſon au nombre des alimens dont le ſuc

eſt mauvais. La graiſſe, dit Riverius dans ſes Inſtitutions Médicinales, eſt peu nourriſſante; on doit plutôt la regarder comme aſſaiſonnement dans les viandes, que comme nourriture. Home enſeigne que les ſubſtances graſſes ne ſervent de rien à la nutrition. Akermann prétend qu'un embonpoint exceſſif eſt un ſymptôme de mauvaiſe ſanté.

X. Expérience V. *Les huileux entretiennent la putréfaction.*

J'ai démontré, Expérience II, les effets du ſoleil ſur l'huileux le plus doux, & ce qu'il devient expoſé trop long-temps à un air un peu chaud. Tel eſt le ſort, non ſeulement de la graiſſe ſéparée du corps, mais encore de ces parties huileuſes qui ſont dans le mouvement de la circulation. Le froiſſement perpétuel qu'elles éprouvent alors, les rend ſujettes aux mêmes inconvéniens. C'eſt pourquoi les trop longues chaleurs de l'été, a dit le célèbre Huxham, cuiſent tellement les humeurs, qu'elles ſont beaucoup plus âcres en automne qu'au printemps. C'eſt-là cette inflammation dans le ſang dont les Anciens ont ſi ſouvent parlé, & qui occaſionne la bile âcre, les coliques, les dyſſenteries bilieuſes & putrides, & ces fièvres malignes ſi communes au commencement de l'automne. Le célèbre Medicus eſt du même ſentiment, qu'il appuie de ſes propres obſervations. Il n'eſt perſonne qui ne voie que la graiſſe qui ſéjourne dans le tiſſu cellulaire, venant à ſe réduire en liqueur, met la vie de l'homme dans le plus grand danger, ſur-tout ſi le mal a jeté des racines dans cette eſpèce de coiffe qui enveloppe les inteſtins, & qui par-là ſe trouve privée des vaiſſeaux deſtinés à l'excrétion; car alors la graiſſe liquéfiée allant directement des veines épiploïques à la veine porte, inonde le foie, met le trouble dans l'endroit où réſide la bile, qui devient puante, ſoit par la qualité, ſoit par la quantité. Lorſque la graiſſe paſſe des veines hépatiques dans la veine cave, elle produit de l'âcreté dans le ſang & toutes les maladies bilieuſes & putrides.

Les Cuiſiniers ſavent très-bien que plus la viande eſt graſſe, plutôt elle ſe corrompt. J'ai démontré, Expérience II, que la rancidité eſt une eſpèce de corruption propre à la graiſſe. Si cette corruption, qui n'eſt cauſée que par un mouvement intérieur, s'attache à une partie quelconque, elle peut facilement infecter les autres, en ſe répandant dans toute la maſſe du corps. On ne doit donc pas être étonné ſi le célèbre Gaubius a mis au rang des cauſes de la putridité la trop grande quantité d'humeur inflammable. Platner, parlant du ſang, qui, répandu dans le tiſſu cellulaire, ſe corrompt aiſément, en donne pour cauſe la chaleur, qui, compagne inſéparable de l'inflammation, détruit l'huile & la fait rancir. Huxham, pour corriger l'huile rance des poiſſons, & leur qualité qui tend naturellement à la putréfaction, recommande de les manger avec beaucoup de vinaigre. La gourmandiſe, a dit Richter, nous a fait aimer la graiſſe.

La Médecine la condamne, parce qu'elle eſt plus ſujette à la corruption que tout autre aliment.

XI. EXPÉRIENCE VI. *Les huileux calment les douleurs, lorſqu'on peut les appliquer ſur la partie ſouffrante.*

Il eſt conſtant que la douleur vient ou de l'irritation, ou de la trop grande tenſion des fibres nerveuſes. On ſait que les fibres trop tendues ſont plus ſujettes à l'irritation, & qu'un ſtimulant trop violent peut auſſi irriter les fibres relâchées. Si la ſenſibilité eſt une ſuite néceſſaire de l'irritation, & ſi un degré de plus de ſenſibilité cauſe la douleur, il s'enſuit qu'elle vient ou d'un ſtimulant quelconque, ou d'une trop grande tenſion dans les fibres. Ce défaut ſe corrige en faiſant alonger les fibres davantage. On y réuſſit, en arroſant & en humectant. En effet, d'après les preuves phyſiques, les fibres peuvent s'alonger plus ou moins, en raiſon du liquide que l'on emploie. Or, ſi l'une des propriétés de l'huile eſt de corriger l'âcreté, d'émouſſer les ſtimulans, de donner plus de jeu aux fibres trop tendues, de les humecter & de les amollir, comme nous l'avons démontré dans l'Expérience Iere, il eſt donc prouvé qu'elles rempliſſent ces deux objets, & qu'elles augmentent les effets des anodins.

D'après ce que nous avons dit plus haut, il faut conclure qu'on ne doit alors employer que les huiles douces, & dans le cas ſeulement où l'on n'a point à craindre qu'elles ſe corrompent.

XII. EXPÉRIENCE VII. *Les huileux rendent le ventre libre.*

Différentes cauſes empêchent le ventre de remplir ſes fonctions. Ou les matières ne ſont point aſſez fluides, ou les inteſtins ne ſont pas aſſez ouverts pour donner un paſſage aux excrémens, ou enfin la force qui meut les matières n'eſt point aſſez puiſſante. Les Expériences I, II & VI, démontrent clairement que les huileux ſont un remède efficace dans toutes ces circonſtances. D'après cela, qui ne voit pas qu'ils rendent le ventre libre? Lorſque les glandes ſalivaires ne fourniſſent point aſſez de liqueur pour chaſſer les matières trop épaiſſes, les huileux les remplacent avec ſuccès. Si les inteſtins ſont reſſerrés par des ſpaſmes, les huileux, en relâchant les fibres, ôtent le ſpaſme & provoquent la ſecrétion. Nous obſervons enfin que les huileux agiſſent d'une autre manière, lorſque le peu d'activité des inteſtins empêche les matières de couler. Ils ſéjournent alors au fond des viſcères; ils s'aigriſſent; leur âcreté cauſe de l'irritation; & en ſtimulant les inteſtins, ils y produiſent des contractions plus fréquentes, qui font évacuer les matières.

Celſe a placé la graiſſe au nombre des choſes qui relâchent le ventre. Le ſavant Richter, en parlant des animaux dont on ſe nourrit, dit que

la graisse de mouton provoque le vomissement, & qu'elle est un stimulant pour le ventre. Lorsqu'il traite de la manière dont doivent se conduire les femmes pendant leur grossesse, pour relâcher le ventre, qui est trop paresseux dans les derniers mois, il recommande l'usage des viandes un peu grasses, ou de breuvages dans lesquels on infuse de la manne. Etmuller prétend que l'huile relâche le ventre, l'amollit, & dissout doucement les matières recuites.

XIII. Expérience VIII. *Les huileux bouchent les pores de la peau.*

Cette expérience est fondée sur le témoignage unanime des Auteurs. Etmuller observe que les huileux remplissent les pores. Le célèbre Boërrhaave nous apprend que l'usage des huileux bouche les pores. Platner rapporte, que de la graisse appliquée sur un éréſipèle, y produisit des ulcères difficiles à guérir, parce que cette matière, par son âcreté, ne put pas attirer au dehors la cause du mal. Et dans une autre circonstance, ayant fait appliquer sur une tumeur des emplâtres, pour mettre l'humeur en mouvement, les huileux, dit-il, amollissent & relâchent les fibres; ils arrêtent la transpiration de la peau. Gaubius prétend aussi que la graisse bouche les pores & supprime la transpiration. Cette transpiration insensible, établie par la Nature pour purger le corps, nous prouve qu'elle ne peut être arrêtée, sans mettre la santé dans le plus grand danger. Mieux elle se fait, plus les forces destinées à cuire les alimens ont d'affinité pour chasser toutes les matières liquides, même les plus légères, dont le poids l'emporte toujours sur celles qui sont crasses, & délivrent ainsi le corps d'un fardeau trop pesant. Aussi le célèbre Pringle, parlant d'un onguent composé de soufre, d'ellébore & de graisse, pour guérir la galle, dit, pour éviter les maux que trop de pores bouchés à la fois auroient pu causer, je ne faisois frotter en même temps que la quatrième partie du corps.

L'usage des bains étoit fort commun autrefois chez les Egyptiens, les Grecs & les Romains: pour empêcher que dans les exercices de gymnase, les pores, décrassés par ces fréquentes ablutions, ne fussent trop ouverts à la transpiration, ils avoient coutume de se frotter d'huile. Aujourd'hui que l'Art gymnastique est négligé, & que nous employons la toile dans nos vêtemens, nos corps sont moins exposés aux désagrémens de la sueur, & nous avons par conséquent moins besoin de prendre les bains & de nous frotter d'huile que les Anciens. La structure de nos corps demande plutôt des frictions sèches, qui réparent ses pertes & aident à la transpiration.

(*La Suite au Journal prochain*).

MÉMOIRE

SUR LA CULTURE ET L'ARROSEMENT DES PRÉS.

C'EST une opinion univerſellement répandue dans toutes les provinces du Piémont & de la Lombardie, que plus les prés ſont arroſés, plus leurs récoltes ſont abondantes, & leur foin d'une meilleure qualité. De cette erreur trop accréditée, découlent une infinité de maux qui nuiſent à l'avantage public & particulier de ces provinces. Pour être perſuadé de cette vérité, il ſuffit d'obſerver dans les provinces d'Aſti, d'Alexandrie & du Montferrat, où il ſe fait un grand commerce de beſtiaux, combien leur chair eſt d'un meilleur goût, & combien la qualité des foins eſt ſupérieure pour l'entretien des bœufs & des chevaux, en comparaiſon des Provinces voiſines. Cependant les prairies n'y ſont point arroſées; de façon qu'il ne s'y fait jamais plus de deux récoltes; encore, quand les chaleurs de l'été durent long-temps, perd-on ſouvent la ſeconde. Malgré cela, ils retirent en quelque ſorte plus de produit de leurs prairies, que ceux qui abuſent de la facilité de les arroſer.

Pour bien cultiver les prés, pour en retirer tout le fruit poſſible en foin de la meilleure qualité, il faut avant tout les applanir le plus qu'on le peut, en abattant toutes les inégalités, afin que l'eau puiſſe arriver par-tout également, ſans ſéjourner nulle part. Il faut y faire des foſſés pour donner l'écoulement aux eaux, & les entretenir toujours bien curés, uſer d'une grande ſobriété dans leur arroſement, & ne jamais les arroſer avant la première récolte. L'air frais du printemps, les neiges qui ſont tombées pendant l'hiver, les pluies fréquentes dans l'une & l'autre ſaiſon, les roſées abondantes ſuffiſent pour produire la première herbe, comme il eſt aiſé de le voir dans les prés ſecs, où à peine ſur dix années une il arrive de perdre la première récolte par la ſéchereſſe. Si on ceſſe d'arroſer les prés qui ont coutume de l'être, il peut arriver qu'on récolte une moindre quantité de foin à la première coupe; mais en les arroſant enſuite, on aura une ſeconde récolte auſſi abondante que la première, & une troiſième auſſi abondante que la ſeconde. Or, le produit de cette troiſième récolte indemniſera largement de la perte de la premiere, dont le foin ſera égal en bonté à celui des provinces dont on vient de parler.

Après la première coupe, il faut laiſſer réchauffer le pré par le ſoleil, avant de l'arroſer, différer l'arroſement en cas de pluie, avoir attention

que l'eau n'y séjourne pas trop, & ne lui en donner que ce qu'il en peut abſorber, afin qu'elle n'entraîne pas avec elle les engrais, le fumier, & les parties nitreuſes, ſi néceſſaires à la végétation. Ce n'eſt point pour profiter de la commodité de l'eau qu'il faut baigner les prés; que ce ne ſoit jamais ſans une néceſſité abſolue. Paſſé le mois de Septembre, à moins d'une grande ſéchereſſe précédente, il faut ceſſer les arroſemens.

Si on ſe donne la peine d'examiner avec attention quelle eſt l'eſpèce d'herbe qui croît dans les prés qu'on a coutume de baigner, on trouvera, pour la plus grande partie, du jonc, de la bardane, du *leſca*, de la renoncule, tous produits de l'humidité, tel qu'il en vient dans les marais & lieux bourbeux. On peut obſerver auſſi que le foin, une fois à ſa maturité, même dans les meilleurs prés du pays, ſans en excepter la Province & le voiſinage de Turin, on n'apperçoit d'autres fleurs que celle de renoncule. Perſonne n'ignore que cette plante a des qualités âcres & vénéneuſes, décrites par tous les Botaniſtes, & particulièrement par M. de Bomare.

D'après des expériences sûres, & qui conviennent preſque autant aux terres fortes qu'aux terres légères, on a trouvé que le meilleur moyen de détruire les plantes nuiſibles, & d'en faire pouſſer d'une qualité ſupérieure, étoit de nettoyer les prés, de les tenir ſecs, autant qu'on le peut dans l'hiver, le printemps & l'automne; de ne les arroſer que pendant les grandes chaleurs de l'été, & encore avec beaucoup de parcimonie.

Peu de fumier ſuffira, ſi on ne lui enlève point ſes ſels par des arroſemens faits mal à propos. Si on avoit coutume de les engraiſſer tous les ans, ſelon le bon uſage, on pourra le faire plus économiquement par la ſuite. On peut y ſubſtituer de la terre qui aura été amoncelée pendant ſix ou huit mois, & en retirer la plus grande utilité, en mettant la terre forte dans les prés dont le ſol eſt léger; & la terre légère, dans les près dont la terre eſt forte.

Pluſieurs perſonnes ont été trompées par de faux rapports ſur les marcites. Les Milanois appellent de ce nom certaines prairies qu'ils ont coutume de bien fumer pendant l'automne, & de tenir couvertes d'eau pendant l'hiver. Ils en font écouler l'eau au commencement de Mars, temps auquel ces prés ſont déjà couverts d'herbe, qui croît en peu de jours, & qu'on fauche dans le même mois ou au commencement d'Avril. Ils donnent cette herbe à leurs vaches auſſi-tôt qu'elle eſt fauchée; & les mettant ainſi au vert avant qu'il ſe trouve de l'herbe dans les pâturages ordinaires, ils leur procurent une grande augmentation de lait. Cette herbe n'eſt qu'une eſpèce de *leſca* plus tendre, appelée *blache* par les Savoyards; mais le foin qu'on en retire n'eſt propre qu'à déranger le corps des bœufs & des chevaux. Ceux de ces animaux qu'on entretient avec cette nourriture, paroiſſent, en moins d'une heure, vides, flaſques, &, pour ainſi dire, moins nourris que s'ils n'avoient rien mangé.

Un ancien Officier de Cavalerie attribue le dépériſſement des chevaux qui étoient en quartier dans la *Biellèſe*, à la crudité de ſes eaux. Je crois qu'il s'eſt trompé ſur la cauſe. Depuis que quelques particuliers qui éprouvoient les mêmes inconvéniens dans leur propres chevaux, ont changé l'uſage du pays de baigner les prés dans toutes les ſaiſons; depuis qu'ils ont adopté la méthode de fumer les prés tous les ans, ce qu'ils ne faiſoient point auparavant, & de ne les arroſer que dans le milieu de l'été, & jamais ſans néceſſité, les chevaux qu'on nourrit dans la *Biellèſe* y réuſſiſſent auſſi bien que ceux qui ſont élevés dans les autres provinces.

Pour bien connoître la vérité de ces propoſitions, & pour en retirer tout l'avantage poſſible, il faut que le propriétaire ſuive l'expérience de ſes propres yeux, loin de s'en fier aux payſans, qui ſont tenaces dans leur avis, & qui ſe départent difficilement de leurs préjugés. Ce n'eſt qu'après une ſuite de pluſieurs années de récoltes abondantes, & par la comparaiſon de la qualité & de la quantité de leurs foins avec celui des prés voiſins, arroſés ſelon l'uſage ancien, qu'ils conviennent de l'avantage des nouvelles méthodes auxquelles on les a contraints, & qu'ils ſont bien aiſes de les avoir adoptées.

Quiconque pratiquera avec ſoin cette manière de gouverner ſes prés, trouvera encore que la chair des beſtiaux qui y ſeront élevés, ſera d'une meilleure qualité. C'eſt une obſervation conſtante parmi les Bouchers, que la chair eſt fleurie (comme ils s'expriment), & la graiſſe blanche, quand les bœufs ſont engraiſſés dans des prés ſecs ou arroſés à propos; tandis que la chair eſt d'un rouge noirâtre, & la graiſſe jaune, quand les bœufs ſont nourris dans des pâturages où il croît des herbes âcres & marécageuſes. L'air environnant deviendra ſec & ſalubre, & on n'y verra point, comme dans les prés arroſés ſelon l'uſage ordinaire, s'élever, au lever & au coucher du ſoleil, de ces vapeurs qui reſſemblent à des brouillards: on ne s'y ſentira point pénétré juſqu'aux entrailles par un air humide, qui, outre qu'il mouille les vêtemens, fait ordinairement éprouver un froid conſidérable à toute la perſonne. Si on ne fait les arroſemens qu'après la moiſſon, ou peu de jours auparavant, l'atmoſphère étant alors plus pure, les blés qu'on récoltera dans les champs voiſins ſeront plus peſans, & donneront plus de farine: on fera une épargne d'eau qui pourra être employée à un autre uſage: on n'aura plus à craindre ces dangereuſes infiltrations qui, portant au loin l'eau ſurabondante, occaſionnent des dégâts dans les campagnes, entrent dans les maiſons, croupiſſent dans les caves, & ſe communiquant aux puits d'eau vive, en corrompent la ſalubrité. Pour parer à ces inconvénient, pluſieurs Communautés ont fait à grand frais des foſſés de circonvallation à quelque diſtance de leurs habitations, dont ils n'ont pas retiré tout le bon effet qu'ils en attendoient, comme on peut le voir à *Santia*, à *Saint-Germain*,

à *Trouzano* & à *Bianzé*. Le foin étant une denrée de première nécessité partout & dans tous les pays; si, par un bon régime, on réussit à en faire pousser dans chaque pré une plus grande quantité & d'une meilleure qualité, il en résultera un avantage général, qui contribuera sans doute à la félicité publique. Ce que je viens de prescrire ne convient point aux prés sablonneux; ils exigent plus d'eau, il faut les arroser plus tard, en Septembre, & quelquefois même en Octobre.

On pourra regarder comme une règle générale qui convient à tous les cantons, que là où il croît de la renoncule & du *lesca*, il faut nécessairement diminuer les arrosemens; & on appellera à juste titre bien gouvernés, les prés dont les fleurs les plus élevées au temps de la première récolte, ressemblent à des épis de millet, ou qui ont la forme de panaches de diverses couleurs, dont les femmes ornent leur tête, & que les paysans appellent vulgairement *fénérole*.

Quiconque n'adoptera pas ces préceptes, retirera de ses prés moins de foin, & d'une moindre qualité; en outre, dans les années suivantes, il aura beaucoup de peine à les nettoyer des mauvaises herbes que les arrosemens hors de saison y auront fait pulluler, & à y faire croître les bonnes que l'eau aura étouffées. La perte sera en raison de la ténacité du terrain, c'est-à-dire, plus grande dans les terres argileuses & fortes, & graduellement moindre, en raison de la plus grande légèreté du sol.

Le foin qu'on récolte dans les prés bien cultivés, est, d'après le calcul, du double plus pesant qu'un pareil volume de foin qui contient des herbes marécageuses & aquatiques; il s'en trouve même dans les prés dont les arrosemens ont été surabondans, dont le poids n'est que le huitième, ce poids diminuant en raison de la plus grande quantité d'herbes marécageuses.

DISSERTATION

Sur la sensibilité des Insectes, précédée de quelques observations sur la Mante;

Par l'Abbé POIRET.

I. *Observations sur la Mante* [a] (1).

La mante est un insecte qui se trouve particulièrement dans les provinces méridionales de la France; la finesse de sa taille, l'élégance de ses

[a] Voyez pour toutes les notes à la fin du Mémoire.

ailes, & sa belle couleur verte, en font un des plus beaux insectes de l'Europe. Son extérieur n'a rien de cette difformité qui rebute dans la plupart des autres *coléoptères*; sa tête est plate, d'une forme triangulaire; son corcelet est alongé, & très-bien fait; son port a quelque chose de noble, ainsi que la plupart de ses autres mouvemens. Souvent elle se dresse sur ses quatre pattes de derrière, tient la tête & le corcelet droit avec les deux pattes de devant réunies & pliées. C'est à raison de cette posture suppliante que les Provençaux l'ont appelé *prie-Dieu* (*preguo-Diou.*)

Qui croiroit qu'avec des dehors aussi séduisans, & un certain air de bonté qui l'a fait regarder comme un insecte dévot, la mante ne vécût que de sang & de carnage? Aussi la Nature lui a donné des armes conformes à ses inclinations cruelles. Ses deux premières pattes, attachées au haut du corcelet, sont composées de muscles très-vigoureux. Le long des cuisses & des jambes, il règne deux rangs de fortes épines, terminées aux tarses par un ergot très-aigu. C'est avec des armes aussi terribles qu'elle déclare la guerre aux autres insectes. Malheur à l'infortuné qui tombe entre ses pattes! elle le saisit vigoureusement: une fois serré entre ce double rang d'épines, la moindre résistance est impossible, même aux plus forts; alors la cruelle leur mange à discrétion le cœur & la tête. Elle rejette ordinairement le ventre, comme une nourriture trop grossière. Ses mâchoires sont tranchantes, environnées de quatre petits barbillons qui lui servent à retenir les morceaux prêts à s'échapper. Sa posture dévote n'est donc rien moins que ce qu'elle annonce. Elle ne se tient droite & les pattes de devant repliées & élevées, que pour saisir plus subtilement les insectes au passage. C'est ainsi que, par cet extérieur hypocrite, elle trompe ceux qui ne la connoissent pas, & ne fait pas même grace à ses semblables.

Voici un fait dont je fus témoin, & qui me fit perdre les préjugés que la mante m'avoit inspirés en sa faveur. J'en conservois une depuis huit jours sous un bocal. J'ignorois d'abord avec quoi la nourrir, ne voulant accepter aucune des plantes que je lui présentois, lorsque, lui offrant son semblable pour lui procurer les agrémens de la société, je la vis se précipiter dessus & le dévorer. Instruit de ce qui pouvoit flatter son appétit, je satisfis sa voracité aux dépens des autres insectes; elle recevoit tout avec avidité, & n'épargnoit pas même les plus fortes sauterelles, qui, malgré leur élasticité, ne pouvoient s'échapper de ses pattes. Un jour je lui présentai un jeune mâle extraordinairement vif. J'espérois que son élégance & ses caresses fléchiroient cette barbare. En effet, celui-ci s'en étant approché pour lui faire sa cour, il n'en fut d'abord repoussé que par quelques coups de pattes; mais devenant trop importun, il fut saisi, & paya de sa tête cet excès de témérité. Quoique décollé, il n'avoit rien perdu de sa première vivacité; ses instances n'étoient pas moins pressantes; tellement qu'à force de s'agiter, il vint à bout, avec ses pattes de devant, de

saisir par le cou sa cruelle maîtresse. J'étois curieux de voir quelle vengeance, sans tête, il pourroit exercer contre elle. Mais à peine pus-je en croire mes yeux, lorsque je le vis oublier le ressentiment, pour ne s'occuper qu'à satisfaire la passion que la mante lui avoit inspirée. Un instant après, je les trouvai vraiment accouplés; & pour m'assurer d'un fait aussi bizarre, je levai le bocal, & après avoir détaché la patte qui retenoit la femelle par le cou, je fis fuir la mante. Elle s'échappa, & entraîna le mâle uni avec elle. J'essayai légèrement de les séparer; mais ils tenoient si bien, que leurs ventres s'alongeoient plutôt que de se désunir: alors je cessai de les troubler, & je les observai pendant plus d'une heure dans la même position. Le lendemain matin, autre action de férocité. Le tronc de son amant, encore palpitant, servit de déjeûner à la mante barbare; elle mangea même jusqu'au ventre, qu'elle abandonnoit dans les autres insectes. J'avois eu soin cependant de fournir abondamment à ses besoins; mais elle paroît préférer son semblable à toute autre nourriture. J'ai observé que toutes n'avoient pas la même voracité; que les mâles étoient bien moins avides que les femelles. J'en ai même conservé plusieurs, tant mâles que femelles, qui sont restés quinze jours, & même plus long-temps, sans prendre aucune nourriture, & qui cependant n'étoient ni moins vives, ni moins actives que les autres. Un fait aussi extraordinaire, & que Boyle avoit déjà observé dans les mouches, m'a conduit à étudier la sensibilité des insectes, que je vais essayer de développer dans la Dissertation suivante.

II. *Dissertation sur la sensibilité des Insectes.*

Traiter de la sensibilité des Insectes, n'est-ce pas porter une main téméraire à ce voile sous lequel l'Auteur de l'Univers a caché tant de mystères? Malgré le progrés des Sciences & la fidélité des observations, la Nature aura toujours un sanctuaire ténébreux, impénétrable aux regards les plus perçans. Si des phénomènes, qui tous les jours frappent nos yeux, sont encore sans explication, comment oser en donner une à ceux dont la cause échappe à nos sens? L'étude de la Nature nous a appris à juger des causes par les effets, & réciproquement des effets par les causes: mais lorsqu'il s'agit d'objets métaphysiques, nous ne pouvons les connoître que par analogie. Nous sentons, nous raisonnons & nous jugeons; & ces différentes opérations, nous les exprimons par des signes & des gestes constans & uniformes dans tous les êtres de notre espèce. Ce n'est donc que par nos propres sensations que nous pouvons apprécier celles des autres: aussi sommes-nous incapables de connoître le désordre d'une passion que nous n'avons jamais éprouvée; donc toutes les fois qu'un être s'annoncera avec les mêmes signes par lesquels nous exprimons nos sensations, nous n'aurons pas de peine à deviner ce qui se passe dans son intérieur ou dans ses organes: mais quand nous rencontrerons des êtres dont l'organisation

différera de beaucoup de la nôtre, qui, soumis aux mêmes épreuves, ne rendront pas les mêmes signes. Oserons-nous les croire, malgré cela, aussi sensibles, autant affectés, & dans la même situation que nous? C'est ce que je vais examiner, pour déterminer la sensibilité des insectes, que je crois n'avoir encore été traitée par aucun Naturaliste, au moins dans le sens que je le présente ici. Descartes a regardé tous les animaux, excepté l'homme, comme autant d'automates, incapables également de douleur & de plaisir. L'expérience a toujours détruit son système; mais en le réfutant, l'on n'a point assez bien distingué le degré de sensibilité qui doit varier dans les différens êtres du règne animal. Mes observations seront bornées, pour le moment, à la sensibilité des insectes. J'ai étudié leur organisation, leur manière d'être au milieu de la douleur & du plaisir; je l'ai comparée avec celle des grands animaux affectés de même, & j'ai cru pouvoir conclure qu'il n'y avoit dans les insectes que très-peu de sensibilité. Je peux-me tromper; mais peut-être mes erreurs fixeront-elles l'attention des Savans sur une question qui mérite d'être approfondie, & je m'applaudirai encore d'avoir fourni l'occasion de découvrir la vérité.

Par *sensation*, l'on entend cet ébranlement qui s'opère dans les fibres par le choc de quelque corps étranger, & qui communique à l'ame un sentiment de plaisir ou de douleur, selon la force de la vibration. La délicatesse de la roideur des fibres doit donc nécessairement l'augmenter ou la diminuer par proportions. En effet, dès que ces mêmes fibres viennent à s'oblitérer, se durcir ou se détendre, les sensations ne se font sentir que très-foiblement. Tous les jours nous coupons, sans la moindre douleur, les cornes & les ongles, qui ne sont que l'extrémité de certaines fibres durcies. Elles renferment cependant un principe de vie, puisqu'elles repoussent continuellement, malgré nos soins à les retrancher. Les fibres attachées aux dents occasionnent souvent, par leur tension, de violentes douleurs; une fois détendues par leur séparation d'avec les dents, toute douleur cesse.

D'après cela, l'organisation des insectes est peu propre à recevoir des sensations bien vives. Revêtus ordinairement d'un épiderme très-dur, dont ils sont comme cuirassés, ils paroissent par-là à l'abri des blessures. Quand bien même cette membrane seroit attaquée, l'irritation devroit être peu sensible dans un organe aussi grossier. Tout est presque sec chez eux : on y voit peu de parties charnues; leurs fibres ne sont pas arrosées par ces humeurs abondantes, qui rendent si souples les fibres des grands animaux.

Si nous ajoutons l'expérience à ces principes, nous verrons en effet que les organes des insectes sont peu affectés dans des opérations qui devroient occasionner ou leur mort, ou de fortes douleurs. Ne voyons-nous pas tous les jours, par exemple, des enfans traverser de quelque corps léger

le ventre d'une mouche, & prendre plaisir à la faire voler avec cet attribut étranger, dont la partie extérieure forme un volume plus considérable que l'ensemble de la mouche; d'autres, plus cruels encore, enfoncent impitoyablement de longues épingles dans les entrailles du haneton commun. L'épingle tient à un anneau de papier qu'ils enfilent dans un petit bâton. L'insecte en cet état vole en tournant autour de cet axe avec une rapidité extraordinaire, & sans être arrêté par les douleurs qu'il paroît devoir éprouver. Ces petits barbares le conservent plusieurs jours avec cet attirail de souffrance, & le trouvent toujours disposé à se prêter à leurs badinages. Des faits aussi surprenans, & auxquels peut être l'on ne fait pas assez attention, annoncent une bien grande insensibilité dans ces êtres passifs. Un quadrupède maltraité aussi cruellement ne tarderoit pas à expirer, ou au moins ses forces, épuisées par la douleur & le désordre de ses organes, lui permettroient à peine de changer de position. Combien de fois n'a-t-on pas vu des mouches sans tête essayer de voler? & si elles ne l'ont pu faire, leurs balancemens prouvent qu'on ne doit l'attribuer qu'au défaut d'équilibre. Arrachez une patte à un insecte, il ne donnera aucun signe extérieur de douleur. Cette mutilation n'occasionnera ni sa mort, ni aucune maladie apparente; & même n'a-t-on pas reconnu que, dans quelques espèces, multiplier les mutilations, c'étoit multiplier les individus, & que chaque partie d'un polype devenoit un polype entier. A des preuves aussi convaincantes, il est difficile d'accorder beaucoup de sensibilité aux insectes. Mais allons plus loin.

La sensibilité ne consiste pas seulement dans la vibration des fibres; les organes physiques ne sont que les canaux qui la transmettent au principe de notre vie. Toute sensation est nulle, dès qu'elle n'est point sentie; mais la nature de ce principe intérieur, dont l'existence est très-bien prouvée, sera toujours un mystère. Les différens noms d'ame, de raison, d'esprit ou d'instinct qu'on lui a donnés, prouvent que les Philosophes ont reconnu une très-grande différence dans ce principe, selon les êtres qu'il anime. Ils ont admis divers grades de raison; pourquoi donc n'admettrions-nous pas également différens degrés de sensibilité? sensibilité qui doit prendre diverses nuances, selon la nature de ce principe qui lui sert de base. Et si l'Auteur de l'Univers a mis une si grande variété dans les individus, dans le développement & la constitution de chaque être, dans leur instinct & leurs opérations, peut-on douter qu'il n'ait également varié leur sensibilité? Elle paroît diminuer par des degrés imperceptibles, depuis l'homme jusqu'au dernier des insectes, & s'anéantir en quelque sorte dans les espèces qui occupent le dernier rang. En effet, autant rapprochés du règne végétal qu'éloignés de l'espèce humaine, les insectes participent également aux attributs des deux règnes dont ils forment le chaînon. Linnæus, dans ses Aménités Académiques, a fait un parallèle très-ingénieux entre les métamorphoses des insectes & le

développement des plantes. Il compare la graine avec l'œuf, la production des branches & des feuilles avec l'état des larves, les boutons avec les chryſalides, & les fleurs avec l'inſecte parfait. Il y a trouvé des rapports ſi marqués, qu'on admire également & la juſteſſe des obſervations, & le profond génie de l'obſervateur.

M. Leſſer, célèbre Naturaliſte Allemand; le célèbre Swammerdam, & pluſieurs autres Savans ont été également frappés des rapports qu'ils ont apperçus entre les derniers individus du règne animal & les premiers du règne végétal. M. de Buffon lui-même a très-bien démontré que la diſtinction des règnes n'exiſtoit point dans la Nature, & qu'elle ne paſſoit d'une claſſe à une autre que par des nuances inſenſibles. N'eſt il donc pas naturel de conclure de là, par analogie, que l'ordre établi pour le phyſique eſt le même pour les facultés intellectuelles? Peut-on croire que l'Auteur de la Nature, qui a créé l'inſecte ſi différent des autres animaux, lui ait donné la même ſenſibilité?

Les ſignes extérieurs ſur leſquels nous établiſſons nos jugemens, à l'égard des êtres différens de nous mêmes, s'accordent parfaitement avec ce que nous avons dit juſqu'à préſent. Tous les grands animaux expriment leur douleur par des cris, des hurlemens, ou d'autres ſignes équivalens; par conſéquent, moins un animal donne des ſignes extérieurs de douleur, moins il ſouffre. Si je frappe un chien, ſi je bleſſe un oiſeau, ils annoncent, par leurs gémiſſemens, les ſenſations douloureuſes qu'ils éprouvent. C'eſt un moyen que la Nature leur a accordé, ou pour faire connoître le beſoin qu'ils ont de ſecours, ou pour attendrir celui qui les maltraite. Leurs plaintes ont quelque choſe de touchant, qui déſarme quelquefois leur ennemi, ou du moins qui leur attire le ſecours de leurs ſemblables. Nous ne voyons rien de tel dans les inſectes, à quelque épreuve qu'on puiſſe les mettre; ils ne forment ni plaintes, ni ſoupirs. Pluſieurs d'entre eux rendent des ſons, il eſt vrai; mais chacun ſait que ce n'eſt point par la même voie que les autres animaux; aucuns ſons ne ſortent de leur goſier. Dans quelques-uns, c'eſt le battement de leurs ailes, comme dans la cigale & le grillon; d'autres, c'eſt le frottement de leurs pattes, comme dans le ſphinx à tête de mort, & même ces bruits ceſſent ordinairement, dès que l'inſecte eſt captif ou maltraité. Il paroît qu'ils s'en ſervent plutôt pour exprimer leurs plaiſirs, & quand le beſoin de l'accouplement ſe fait ſentir, que pour faire connoître leur douleur. Or, ſi la Nature ne leur a laiſſé aucun moyen d'annoncer leurs ſouffrances & de réclamer la compaſſion de leur ennemi, il eſt bien à préſumer qu'ils n'en avoient pas beſoin.

Il eſt vrai que lorſque l'on ſaiſit les inſectes, ils ſe débattent & s'agitent de toutes leurs forces; mais il y a lieu de croire que cela vient plutôt de la privation de leur liberté, que de la douleur qu'ils éprouvent. Un gros

papillon, par exemple, percé de plusieurs coups d'épingles, se débat vivement dans l'instant de l'opération; mais dès qu'on lui rend sa liberté, il paroît aussi tranquille que s'il n'avoit reçu aucune blessure; il voleroit même, si le mécanisme de ses ailes n'étoit point endommagé. J'en ai souvent conservé pendant six à sept jours en vie, quoique je les eusse percés en plusieurs endroits de l'estomac & du ventre, pour les conserver desséchés & avec leurs couleurs naturelles.

Enfin, le fait que j'ai cité de la mante me paroît confirmer toutes ces idées. Est-il possible de croire que la perte que cet insecte fit de sa tête, quoique mangée par parties, ait excité en lui quelque douleur? Croira-t-on qu'un être souffre, quand, après une si cruelle opération, il conservera toujours la même vivacité? quand il restera encore assez de force dans ce tronc décapité, pour saisir sa femelle, & remplir, en expirant, le but de la Nature? quand il annoncera une surabondance de vie, par un acte auquel la maladie & les souffrances s'opposent presque toujours dans les grands animaux? quand on le verra enfin s'unir intimément avec cette cruelle, dans un moment où tout devoit l'exciter à la vengeance? quand il sacrifiera au plaisir de sa femelle le reste d'un corps dont la tête avoit déjà été la victime de sa voracité?

Mais ne seroit-il pas possible de rendre raison de cette insensibilité dans les insectes, & d'expliquer le mécanisme qui le produit? Pour cela, il faut remarquer que, dans les grands animaux, tous les nerfs viennent aboutir au cerveau. C'est-là que le principe de la vie semble avoir fixé son séjour; c'est là qu'aboutissent toutes nos sensations: aussi est-ce pour cette raison que plusieurs Philosophes ont prétendu que l'ame étoit placée à la glande pinéale, à ce point de réunion des nerfs. Ce que le cerveau est aux nerfs, le cœur l'est au sang. C'est dans ce principal organe, où il se purifie & s'élabore; c'est dans cet organe où se font sentir particulièrement les différens états dans lesquels il se trouve: aussi en a-t-on fait le siége du sentiment. Les différentes qualités que nos passions donnent à notre sang, le portent avec plus ou moins de vîtesse dans le centre de la circulation. Echauffé par la colère, la vengeance ou l'amour, il acquiert dès-lors un volume plus considérable, & passe dans le cœur avec plus d'abondance & de célérité; il le dilate & l'échauffe; il le chatouille ou le déchire, selon la nature des passions qui l'ont mis en effervescence. Mais si à une passion violente succède la mélancolie, la tristesse ou l'ennui, le sang alors perd beaucoup de son activité, son action est ralentie; il passe en moindre quantité à la fois dans l'aorte: le cœur alors se rétrécit, les pulsations sont moins fréquentes, & nous éprouvons sensiblement une contraction douloureuse, qui, à la longue, amène notre destruction. Tel est donc en nous le mécanisme de la sensibilité & du sentiment. La première s'opère dans le cerveau, & le second dans le cœur. Ce sont-là les deux sources de la vie,

& la moindre bleſſure faite à l'une ou à l'autre, occaſionne une prompte mort.

Appliquons maintenant ces principes aux inſectes. En vain l'on a cherché dans quelle partie de leur corps réſidoit le principe de leur vie; les plus exactes obſervations n'ont encore conduit à aucune découverte là-deſſus, & l'on a été obligé de convenir qu'il ſe trouvoit également répandu dans tous leurs organes. En vain l'on a ſéparé la tête du corcelet, & le corcelet du ventre, toutes ces parties remuent encore long-temps après leur ſéparation, & même continuent à remplir les fonctions auxquelles la nature les a deſtinées. C'eſt ainſi que l'on voit dans quelques-uns la tête armée de mâchoires ou de pinces, ſaiſir encore l'inſtrument avec lequel on le tourmente, le corps de l'abeille darder ſon aiguillon contre l'ennemi qui l'attaque, & des corps tronqués s'accoupler avec leurs femelles. Cette expanſion de vie a été pouſſée ſi loin, que l'on remarque tous les jours les pointes de la coquille de l'ourſin s'agiter encore ſur l'aſſiette, tandis que l'animal eſt déjà digéré.

De là il ſuit donc évidemment que les fibres des inſectes n'ont aucun point de réunion, mais qu'elles ſe terminent toutes à la partie pour laquelle elles ont été deſtinées; de là il s'enſuit que la partie offenſée doit être la ſeule qui ſouffre; que la tête ne doit nullement ſe reſſentir des douleurs du ventre, ni le ventre de celle de l'eſtomac. C'eſt d'après de ſemblables phénomènes que l'on a été obligé de conclure que tous les organes de l'inſecte jouiſſoient du même degré d'exiſtence & de vie. C'eſt encore là un des principaux caractères par lequel l'inſecte ſe rapproche du règne végétal. Tous les jours on enlève aux plantes & aux arbres un grand nombre de leurs branches, ſans que le principe de la végétation en ſoit altéré, puiſqu'il eſt dans les végétaux, comme dans les inſectes, également diſtribué dans toutes leurs parties. C'eſt ce qui a fait dire à pluſieurs Naturaliſtes, que ces derniers n'étoient que des *plantes ambulantes* (2).

Privés, juſqu'à un certain point, de ſenſibilité, les inſectes le feront encore de ſentimens & de paſſions. Leurs effets, comme je l'ai dit plus haut, ſe font ſentir particulièrement dans le cœur, par le moyen de la circulation plus ou moins accélérée de la maſſe du ſang. Or, dans la plupart des inſectes, l'on n'a pu juſqu'à préſent y découvrir de cœur, ſoit que la petiteſſe de cet organe ait échappé aux meilleurs microſcopes, ſoit que, plus probablement, ils n'en aient eu aucun beſoin. En effet, le cœur eſt chez nous le ſiége de la circulation. Cette circulation paroît ne pouvoir exiſter dans les inſectes; leurs humeurs ſont viſqueuſes & gluantes, incapables, par leur ténacité, de paſſer par des vaiſſeaux qu'il faut ſuppoſer proportionnés à la petiteſſe de leurs autres parties. Comment donc des humeurs auſſi épaiſſes pourroient-elles jamais pénétrer dans les canaux étroits de leurs veines (3)? Si l'on trouve du ſang dans quelques inſectes, comme dans les puces, les

moucherons, &c., ce n'eft très-fouvent, comme l'obferve très-bien M. Leffer, qu'un vol fait aux grands animaux. L'on trouve cependant un cœur dans les grenouilles, & une circulation bien marquée; mais aussi l'expérience prouve que cette circulation & ce fang ne forment pas l'exiftence principale de ces amphibies, puifque, fi on leur arrache les entrailles & le cœur, & qu'on jette dans l'eau leur corps ainfi vidé, elles continuent à y nager comme auparavant, avec une viteffe qui furprend. En faut-il davantage pour nous prouver que les infectes ne jouiffent que d'un bien foible degré de fenfibilité?

Doué de fi peu de fenfibilité, l'infecte fera-t-il donc exempt de douleurs & de plaifirs dans toutes fortes de pofitions? Je ne le crois pas; & c'eft ce qu'en peu de mots il me refte à examiner. Nous avons vu l'infecte à l'abri des fouffrances par fon organifation, par la nature de fes fibres, par la privation de fang, & par la dureté de fon épiderme (4). Nous avons vu qu'une partie de lui-même pouvoit être affectée, fans que la fenfation pafsât plus loin. Mais fi tous fes organes font attaqués à la fois, foit par une trop forte chaleur, foit par un degré de froid violent, ou par un fluide très fubtil, il fe fait alors un ébranlement général dans tous les nerfs, & l'infecte doit fe trouver dans un état de crife très-pénible; il doit éprouver autant de douleur qu'il eft capable d'en fupporter. Cet état même peut en un feul inftant occafionner une mort générale dans tous fes organes, tandis que fes bleffures ne le tuent que par parties. Par une raifon contraire, toutes les fois qu'un infecte, engourdi par le froid, fe trouvera dans un atmofphère plus échauffé, la douce chaleur qui pénètre fes organes doit être pour lui une fource de plaifir: auffi voyons-nous dans l'automne les mouches collées en grand nombre contre les murs expofés au midi. Elles paroiffent alors prendre un nouveau degré de vie, & leur activité attefte leurs jouiffances. Voilà, je crois, les feules circonftances où les infectes peuvent jouir ou fouffrir complétement, & felon l'étendue du degré de fenfibilité que la Nature leur a accordé.

Il y a encore en eux deux fens, qui peuvent contribuer à leurs plaifirs; le fens de l'odorat & celui du goût. Il n'eft guère poffible de refufer aux infectes le fens du goût, puifque nous les voyons fe précipiter avec avidité fur les alimens qui leur font propres, & rejeter conftamment tous ceux qui ne leur conviennent pas. Quoique la fituation du fens de l'odorat, que les uns placent dans la trompe, d'autres dans les antennes ou dans les ftigmates, foit encore très-incertaine, il n'eft pas moins vrai que ce fens, dans les infectes, eft d'une très-grande délicateffe. Les abeilles, qui fe réuniffent fur un parterre de fleurs; les mouches, qui font tant de dégâts dans nos cuifines, ne s'y trouveroient pas en fi grand nombre, fi elles n'étoient attirées de très-loin par les émanations de ces alimens. Ces deux fens paroiffent devoir être la principale fource de leurs plaifirs & de leurs douleurs. La fineffe de ces organes étant ébranlée par des par-

ticules très-déliées, les insectes ne peuvent être insensibles à ce léger chatouillement, & la plupart le témoignent assez par le battement de leurs ailes au milieu de leurs jouissances. L'acte de l'accouplement est encore recherché avec trop de peines, de finesse & de ruses par tous les insectes, pour qu'ils n'éprouvent point, en s'accouplant, un plaisir bien vif. Ils s'y livrent même avec tant de passion, que cet acte ordinairement épuise leur chaleur, & termine leur existence.

Tels sont les principes & les faits d'après lesquels j'ai cru pouvoir conclure que les insectes ne jouissoient que d'un bien foible degré de sensibilité. Il me semble que ces mêmes principes peuvent s'appliquer à chaque individu du règne animal, & qu'il est possible de juger, par leur moyen, jusqu'à quel point la Nature les a rendus sensibles.

NOTES.

Page 334. (1) CET Ouvrage n'est qu'un léger essai d'un autre beaucoup plus considérable ; il exige une foule d'observations & de recherches, que la dissipation des voyages, & mon séjour actuel en province ne m'ont point permis de compléter. Paris, par ses grandes Bibliothèques, & le nombre des Savans qui l'habitent, est la seule ville qui puisse fournir les secours nécessaires pour un travail de cette nature. En attendant que les circonstances m'y ramènent, je me suis déterminé à rendre publique cette Dissertation. Plus ami de la vérité que de mes opinions, je recevrai avec reconnoissance les observations des personnes instruites. Je les prie d'envoyer leurs lettres à mon adresse, *chez M. Roullet, Libraire, sur le Cours, à Marseille.*

Pag. 341. (2) *Plantes ambulantes.* Il est vrai que les insectes nous étonnent souvent par les moyens qu'ils emploient pour attaquer ou se défendre, & éviter ce qui peut leur nuire. Les plantes nous présentent de semblables phénomènes, qui ne sont point échappés au savant Linnœus. S'agit-il de recevoir les douces influences du soleil? on les voit aussi-tôt développer leurs feuilles, & présenter à ses rayons toute la beauté de leurs pétales & de leurs fleurs. L'air au contraire devient il humide & nébuleux? dès-lors tout est refermé ; les calices se contractent; les pétales, repliées sur les étamines, en défendent la poussière fécondante d'une humidité nuisible. Une rosée nutritive va-t-elle les rafraîchir? les feuilles se recoquillent, & forment une espèce de coupe pour recevoir en plus grande abondance la nourriture dont elles ont besoin. Une plante est-elle fixée dans un sol aride, à côté d'un plus fertile? toutes ses racines se dirigeront vers ce dernier, plus propre à les nourrir. Voilà donc, dans les végétaux,

des phénomènes auffi frappans que dans les infectes : on les voit également occupés à fe procurer leur nourriture, & à s'éloigner de ce qui peut leur nuire.

Ibid. (3) *Les canaux étroits de leurs veines.* Je ne veux pas cependant prouver par-là qu'il n'y ait dans les infectes une circulation quelconque ; mais il me paroît que cette circulation doit être bien différente de celle qui s'opère dans les grands animaux. Je la crois plus analogue à celle des plantes, fur laquelle l'on n'a encore rien décidé de pofitif. Les fucs nourriciers, atténués dans l'eftomac de l'infecte, doivent paffer enfuite dans les différens canaux deftinés à les recevoir, & y former les liqueurs qui leur conviennent. Mais qu'enfuite ces liqueurs foient continuellement chaffées & renvoyées dans ces mêmes canaux, comme le fang chez nous, c'eft ce que je ne crois pas probable. La circulation, dans les grands animaux, occafionne dans tous leurs organes un degré de chaleur qui augmente à proportion de leur petiteffe. Les infectes au contraire n'ont aucune chaleur qui nous foit fenfible. C'eft peut-être encore à ce défaut de circulation, ou au moins à cette circulation très-lente, qu'il faut rapporter les longs jeûnes qu'ils font capables de fupporter, malgré la voracité de quelques-uns. La larve du fourmi-lion refte au moins fix mois de l'année fans rien prendre, & j'en ai vu, outre cela, refter plus de deux mois à jeun dans le fort de l'été, & ne manger tout au plus que quatre ou cinq petites fourmis en un an ; &, ce qui furprendra, c'eft qu'elle en avaleroit autant par jour, fi on les lui préfentoit. A l'égard du fang, il eft fort indifférent qu'il foit rouge ou de toute autre couleur. Chacun fait que la nature des alimens & celle des fucs digeftifs font varier fa couleur : auffi, en prouvant qu'il n'y avoit point de fang dans les infectes, j'ai feulement cherché à démontrer que leurs liqueurs étoient bien différentes des nôtres ; qu'elles font plus vifqueufes, plus gluantes, & moins propres à paffer par des canaux très-étroits.

Pag. 342. (4) Tout ce que j'ai dit dans cette Differtation, regarde particulièrement les infectes parfaits ; car, tandis que les plus fortes bleffures peuvent à peine détruire ceux-ci, les larves au contraire périffent à la moindre piqûre, & ne peuvent en général fupporter le jeûne auffi long-temps que les premiers, qui ceffent ordinairement de manger après cette dernière métamorphofe. D'ailleurs, je n'ai établi que des principes généraux, qui feroient fufceptibles de beaucoup de reftriction ou d'étendue dans l'application qu'on pourroit en faire fur les différentes efpèces d'infectes. En n'attribuant aux infectes que très-peu de fenfibilité, je ne prétends pas foutenir qu'ils la pofsèdent tous au même degré ; je crois au contraire qu'un ouvrage digne d'un obfervateur éclairé, feroit de les claffer felon leur fenfibilité relative, & que leurs opérations intellectuelles, autant que leur organifation, doivent entrer pour beaucoup dans le rang qu'on veut leur affigner parmi les êtres fenfibles.

DESCRIPTION

DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT

Propre à mesurer la densité de chaque couche de l'atmosphère,

Par M. DE FOUCHY, *de l'Académie des Sciences.*

LES expériences de Pascal & de Toricelli ont fourni les principes sur lesquels est fondée la construction de l'ingénieux instrument appelé depuis *baromètre*, ou *mesure pesanteur*, parce qu'en effet il mesure celle de la colonne d'air, depuis la terre jusqu'à son extrémité supérieure; & cela par le moyen d'une colonne de mercure qui se trouve en équilibre avec elle, & qui, par son plus ou moins de longueur, marque les variations de son poids.

Les observations faites avec cet instrument ont jeté un grand jour sur plusieurs parties de la Physique; mais il reste encore beaucoup de points à examiner, auxquels le baromètre se refuse absolument. Essayons de présenter plus clairement notre pensée.

Si l'air de notre atmosphère étoit, comme l'eau, un fluide homogène & comme incompressible, la hauteur de la colonne d'air & sa pesanteur seroient les seuls élémens qu'on eût à rechercher, & le baromètre seroit plus que suffisant pour les faire connoître. Mais cette supposition n'est pas vraie; l'air est un fluide très-composé, dilatable & compressible, qu'une infinité de causes peuvent rendre plus ou moins dense & plus ou moins pesant dans une de ses parties, sans que le reste en soit affecté. Il peut donc, & il doit arriver que la pesanteur absolue de deux ou de plusieurs colonnes d'air soit constamment égale & indiquée telle par le baromètre, quoique les couches de ces colonnes aient, à des hauteurs différentes, des densités encore plus différentes & très-variables, dont il seroit utile d'être instruit, & que le baromètre ne peut nous faire connoître.

J'ai donc pensé que je rendrois un service essentiel aux Physiciens, en leur procurant les moyens de connoître à volonté la pesanteur de telle partie de l'atmosphère qu'on voudra choisir, & de mesurer les variations de densité & de pesanteur qu'elle pourra éprouver; & je me suis d'autant plus volontiers déterminé à suivre ce travail, que les recherches auxquelles les plus habiles Physiciens se sont livrés avec ardeur depuis quelques années sur l'analyse de l'air & des fluides aériformes dont il est mêlé, le rendent presque nécessaire. Voici le moyen auquel je me suis arrêté, comme au plus simple, & le principe sur lequel il est fondé.

Tout corps solide, plongé dans un fluide, y perd une quantité de son poids égale à celui du volume de ce fluide qu'il déplace; d'où il suit que si la gravité spécifique du fluide vient à varier, la pesanteur du corps solide

qui y est plongé paroîtra varier aussi; & que si on l'a mis en équilibre avec un autre poids d'un volume différent, cet équilibre ne subsistera plus. Faisons maintenant l'application de ce principe à l'instrument que je propose, & que je vais décrire.

Il est composé d'une règle AB, Pl. I, formant une espèce de fléau de balance. A l'une des extrémités de ce fléau, est suspendue une boule de verre C soufflée très mince & absolument close, sans que l'air extérieur y puisse pénétrer; à l'autre extrémité, & à égale distance du milieu de la règle, est pareillement suspendu un poids de plomb E parfaitement en équilibre avec la boule, lorsque l'air est dans sa pesanteur moyenne, & le tout est supporté par un pied F G qu'on peut caler par le moyen de vis, pour le mettre dans la situation convenable.

Il n'y a pas de doute que dès que l'air changera de pesanteur, la boule ne devienne aussi plus pesante ou plus légère que le contrepoids, puisque la variation de pesanteur de l'air, insensible sur le petit volume qui déplace le poids de plomb, ne l'est pas de même sur celui que déplace la boule qui est bien plus considérable: mais il falloit avant tout s'assurer si les variations de poids qu'elle éprouve derechef, étoient assez sensibles pour être distinctement apperçues, & si l'instrument les pouvoit indiquer avec une précision suffisante.

Pour cela, donnant à la boule 15 pouces de diamètre pour lui faire contenir environ 1 pied cubique d'air, & une épaisseur à peu près égale à celle d'une phiole à Médecine, j'ai trouvé son poids d'environ 4 onces ou 32 gros, ou 2304 grains. Le pied cube d'air qu'elle déplace, pris dans son état moyen, pèse environ 10 gros ou 720 grains. La boule, dans l'état moyen de densité de l'air, pèse donc 2304 grains moins 720 grains, ou 1524 grains, ou enfin 22 gros.

Dans ce poids de la boule, il n'y a que le poids de l'air déplacé qui varie. Celui du verre est sensiblement constant. L'expérience a fait voir que la densité de l'air dans ce climat augmentoit dans le froid extrême d'environ un cinquième, & diminuoit par le chaud extrême d'un septième de son poids moyen. Mettons, pour plus de facilité, ces variations à un sixième en plus, & à un sixième en moins; c'est-à-dire, à 120 grains ou 1 gros $\frac{1}{2}$ & 16 grains. Le poids moyen de la boule augmenteroit donc en été de 120 grains; elle peseroit alors 1704 grains, & il diminueroit au contraire en hiver de 120 grains, & ne peseroit plus que 1464 grains.

Ces 120 grains font la treizième partie & un peu plus du poids moyen de la boule. Il faudroit donc, pour conserver l'équilibre, qu'en été la boule s'approchât d'un treizième du point d'appui supposé au milieu de la règle, & qu'en hiver ce fût le contre-poids qui s'en approchât de la même quantité.

On trouveroit le même équilibre, en faisant que le point d'appui pût s'approcher ou s'éloigner de la boule & du contre-poids. Il est vrai que,

dans ce cas, ce ne feroit plus d'un treizième, mais d'un vingt-fixième de l'intervalle entre les deux fufpenfions, qu'il devroit s'écarter de chaque côté du milieu de la règle, parce que le mouvement tranflatif du point d'appui fait le double effet d'alonger le levier du contre-poids de la même quantité qu'il raccourcit celui de la boule, & *vice versâ*. On confervera donc l'équilibre en faifant varier le point d'appui dans le chaud & le froid extrême de ce climat, d'un vingt-fixième entre les deux fufpenfions.

Ce calcul n'eft pas abfolument jufte ; nous avons toujours jufqu'ici fait abftraction de la pefanteur de la règle ; elle en a cependant une tant que la règle a le point d'appui dans fon milieu ; fes deux parties de part & d'autre de ce point font égales, & fe font mutuellement équilibre : elle peut alors être confidérée comme fans pefanteur : mais dès que, par le changement de denfité de l'air, la règle s'inclinera, & que le point d'appui fera déplacé (nous allons voir dans un moment comment s'opérera ce déplacement), les deux parties de la règle ne feront plus égales; il y en aura une plus longue, & par conféquent plus pefante que l'autre, & cet excès de pefanteur diminueroit l'inclinaifon de la règle, fi l'on ne faifoit entrer dans le calcul le poids de cette portion dont une de fes deux parties excède l'autre.

De ce que nous venons de dire, on peut déduire l'efpèce de formule générale au moyen de laquelle on obtient la quantité dont il faut que le point d'appui foit tranfporté à droite & à gauche du milieu de la règle, pour conferver l'équilibre entre la boule & le contre-poids, dans les plus grandes variations de la denfité de l'air.

On la trouvera aifément en faifant cette analogie. Comme le poids de la boule, plus la moitié du poids de la règle, moins la moitié de la variation dans le poids de l'air déplacé par la boule, eft à cette même moitié de la variation du poids de l'air; ainfi la moitié de l'intervalle entre les deux fufpenfions eft à la quantité dont il faut que le point d'appui s'écarte de chaque côté du milieu de la règle.

Les variations dans le poids & la denfité de l'air ne font pas toujours portés à ces extrémités. Il eft donc néceffaire que l'inftrument puiffe fe prêter à des changemens beaucoup moindres, & qui fouvent pourront augmenter ou diminuer à peine le poids de la boule d'une portion de grain. Cette quantité étant extrêmement petite, il étoit à craindre qu'une balance ordinaire, chargée de la boule & de fon contre-poids, n'eût pas fes mouvemens affez libres pour y obéir; j'étois d'ailleurs très-embarraffé de trouver un moyen de faire avancer ou reculer le point d'appui, pour les tenir toujours en équilibre; ce qui me paroiffoit au moins extrêmement difficile.

Pour fortir de ce double embarras, j'ai pris une route différente. La règle n'eft portée ni fur des pivots ni fur des couteaux; elle eft armée de

chaque côté d'une courbe *a*, *b*, *c*, qui peut rouler librement & appliquer successivement tous ses points sur les plans horizontaux qui lui servent de support F H. Ses propriétés sont de transporter le point d'appui le long d'une partie de la règle, de le rapprocher de celui des deux poids qui devient le plus pesant, de manière qu'ils restent toujours en équilibre; de rendre les inclinaisons de la règle proportionnelle aux variations dans le poids & la densité de l'air; & enfin d'anéantir le frottement dans les mouvemens de cette espèce de balance. On peut lire, dans le dernier volume de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1780, le détail de la construction géométrique de cette courbe. Je me contenterai de dire qu'elle est telle que, pourvu que le déplacement du point d'appui, ou plutôt la quantité dont il est déplacé, ait été déterminé exactement par la méthode que nous venons de donner il n'y a qu'un moment, le volume plus ou moins grand de la boule, son plus ou moins de pesanteur, & le plus ou moins de longueur de la règle, n'empêcheront pas tous les instrumens construits sur ce principe d'être comparables.

Il est aisé de voir que les mouvemens de cette espèce de balance sont absolument exempts de frottement; la courbe, qui doit être très-polie, ne traînant aucun de ses points, mais les appliquant successivement sur les plans qui la portent, qui doivent être aussi très polis, & qu'il est d'autant plus facile de rendre tels, qu'on peut les composer d'une glace de miroir.

Je n'ai donné aux inclinaisons de la règle que 30° de part & d'autre de la situation horizontale. Il seroit facile de lui en donner de plus considérables; mais j'ai cru celles-ci suffisantes pour représenter distinctement toutes les densités de l'air dans ce climat, & c'est ce qui m'a fait adopter cette quantité.

L'utilité dont peut être susceptible cette courbe, pourroit ne se pas borner à l'application que nous en avons faite à l'instrument en question; peut-être se pourroit-elle appliquer aux balances délicates qui deviendroient alors des espèces de romaines sans frottement, dans lesquelles la différence des poids seroit marquée par les inclinaisons du fléau; peut-être se pourroit-elle appliquer aux grosses romaines, qui deviendroient par ce moyen plus exactes; peut-être seroit-elle, dans certains cas, applicable à la puissance régulatrice des horloges & de quelques autres machines. Mais laissons tous ces peut-être, sur lesquels il sera toujours aisé de revenir, & que je ne donne ici que comme de simples apperçus, & retournons à notre sujet.

Je dois cependant, avant tout, prévenir une objection naturelle. La pièce qui porte la courbe, peut, dans quelque cas, devenir assez petite, & l'on pourroit craindre que, malgré toute l'habileté de l'Artiste, il ne s'y glissât quelque erreur, ou qu'au moins ce ne fût une opération très-difficile. Voici le remède à cet inconvénient.

Tous ceux qui connoissent le tour à guillocher, savent que cet outil peut servir, si l'on veut, à transmettre à la pièce qu'on travaille, la figure de la rosette en plus grand ou en plus petit, selon qu'on le juge à propos. Si donc on a tracé & coupé sur une pièce de cuivre une de ces courbes de grandeur suffisante pour être tracée avec exactitude par la méthode que nous avons donnée; cette pièce deviendra une rosette qui, étant appliquée au tour, procurera le moyen d'en faire autant qu'on voudra de semblables, de toutes les grandeurs qu'on pourra désirer. Je dois cet expédient à M. le Roy l'aîné, qui a bien voulu me le communiquer; & je ne dois pas dissimuler qu'il m'a assuré avoir autrefois construit un instrument a peu près semblable, mais sans y employer la courbe, dont l'idée ne lui étoit pas venue.

Le même esprit de justice exige que je dise qu'il y a plus d'un siècle qu'Otho de Guéricke (1) avoit aussi fait quelques tentatives à ce sujet; & ce qui est très-singulier, c'est que ce célèbre Physicien, après avoir bien nettement établi les deux mesures de l'air, l'une en considérant la pesanteur absolue d'une colonne d'air, & l'autre en examinant la pesanteur spécifique d'une masse d'air prise en un endroit quelconque, oublie en quelque sorte ce qu'il vient de dire, & essaye de faire un baromètre avec un globe de verre vide d'air, suspendu à une balance: on juge bien qu'il n'eut pas de succès; aussi l'abandonna-t-il bientôt, pour s'en tenir au baromètre d'eau, auquel on a depuis substitué avec raison le baromètre à mercure. Revenons à la division de l'instrument.

Une des propriétés de la courbe est, comme nous l'avons dit, de rendre les inclinaisons de la règle proportionnelles aux variations de la densité de l'air. Il sembleroit donc que rien ne seroit plus facile que de les mesurer, en ajoutant à la règle un arc de cercle gradué; mais le cercle de gravité de cet arc, qui se trouveroit nécessairement à des distances différentes du point d'appui dans les mouvemens de la règle, introduiroit des variations dans le poids respectif de ses deux parties, & altéreroit la marche de l'instrument. Heureusement il existe un moyen très-simple de prévenir cet inconvénient.

A mesure que la règle s'incline, le contre-poids de plomb qui fait équilibre avec la boule, monte & descend; mais ses ascensions ou descensions ne sont pas proportionnelles aux inclinaisons de la règle; elles le sont aux sinus de ces inclinaisons. Si donc on attache au pied de l'instrument un plan vertical N O derrière le contre-poids sur lequel on marque, par des lignes horizontales, des intervalles dans la proportion des sinus, depuis 0° jusqu'à 30° de part & d'autre du point où sera le contre-poids, quand l'air sera dans sa densité moyenne; on aura des divisions inégales, sur les-

(1) Oth. de Guéricke, Expér. magdeburgica, l. 3, chap. XXI & XXXI.

quelles le contre-poids marquera, en montant & en descendant, les inclinaisons égales de la règle, & par conséquent les variations dans la densité de l'air auxquelles ces inclinaisons sont toujours proportionnelles.

Ces divisions ne sont pas les seules qui occupent le plan du tableau dont nous venons de parler. J'ai ménagé, tant au dessus de la boule, qu'au dessus du poids de plomb, deux plateaux très-légers, pour pouvoir les charger successivement de grains, demi-grains, &c., & marquer à chaque fois l'ascension ou la descension du contre-poids sur le tableau. Cette nouvelle division donnera des poids absolus, dont on pourra se servir dans l'occasion; elle fournira de plus un moyen sûr de vérifier l'exactitude de la courbe, au seul défaut de laquelle on pourroit attribuer l'inégalité des inclinaisons de la règle sous des poids inégaux, si elle avoit lieu.

Le déplacement du point d'appui plus ou moins grand, rend aussi la sensibilité plus ou moins grande dans l'instrument, tant qu'on ne le destinera qu'aux observations météorologiques. Cette longueur est fixée, & nous avons donné les moyens de la déterminer. On ne pourroit s'écarter de cette règle, sans ôter à ces instrumens la précieuse propriété d'être comparables; c'est-à-dire, d'exprimer tous les mêmes variations de l'air par les mêmes divisions, quoique ces divisions aient plus ou moins d'étendue sur différens instrumens. Si cependant on avoit besoin que l'instrument fût plus ou moins sensible, on se procurera cet avantage, en donnant à chaque instrument trois règles, l'une dans la proportion fixée ci-dessus, & deux autres dans lesquelles on ait fait le déplacement du point d'appui plus grand dans l'une, & plus petit dans l'autre; mais dans ce cas, la graduation sur le plan N O ne sera plus la même; il faudra en avoir plusieurs qui répondent à ces règles & aux différens usages qu'on voudra faire de l'instrument; & pour faire aisément cette substitution, le plan N O sera une espèce de cadre à coulisse, qui recevra à volonté la division convenable. Il nous reste à dire un mot de quelques-uns des usages auxquels cet instrument peut être appliqué. Je dis cet instrument, car je ne l'ai jusqu'ici nommé que par une espece de phrase. Comme cependant un mot est plus aisé à retenir qu'une phrase, on pourra, si l'on veut, le nommer *dasimètre*, ou mesure densité; ce qui exprime assez bien son principal usage. On a pu aisément remarquer que, dans tout ce que nous avons dit jusqu'ici, nous n'avons employé que la dilatation de l'air par le chaud, & sa condensation par le froid, pour cause de la variation dans sa densité. Je n'ignore pas qu'il y en a beaucoup d'autres qui concourent à cet effet; mais on n'a rien de sûr sur leur nombre, & moins encore sur leur intensité. J'ai donc cru devoir asseoir mon calcul sur celle qui paroît la principale & la mieux connue, & m'en servir pour essayer de deviner les autres. Il est certain que si elle agissoit seule, les variations de densité de l'air auroient un rapport constant avec la marche du thermo-

mètre. On peut être sûr que cela ne sera pas, & qu'il s'y trouvera des différences. C'est en examinant avec soin ces différences, en mesurant la gravité spécifique des différens fluides aériformes, qu'on peut avoir séparément, & en comparant une longue suite de ces observations avec celles du thermomètre, du baromètre & de l'électricité, qu'on pourra parvenir à reconnoître la nature de l'air que nous respirons, & les différentes causes qui peuvent l'altérer. Cette recherche est longue; mais son utilité est immense dans une infinité d'occasions, & elle mérite certainement qu'on s'en occupe.

Tous les Physiciens connoissent le Mémoire intéressant que feu M. Bouguer donna en 1753 (1) sur les dilatations de l'air à différentes hauteurs dans l'atmosphère; il y fait voir, qu'à ne consulter que la théorie, les densités de l'air doivent croître en approchant de la terre, suivant une progression géométrique, tandis que les hauteurs décroissent suivant une progression arithmétique; mais il ajoute, que l'observation lui a fait voir que cette loi n'avoit lieu que dans la partie la plus élevée de l'atmosphère, & non dans sa partie inférieure. Il avoit même tenté de déterminer, par observation, la densité de ces différentes couches inférieures; mais les moyens dont il s'étoit servi, n'étoient pas, à beaucoup près, suffisans, & il ne put obtenir aucune détermination certaine sur cet objet.

Ce qu'il ne put faire alors, nous devient possible. Il seroit certainement très-utile, & en même temps très-curieux d'examiner l'état des différentes parties de l'atmosphère dans les jours qui précèdent un orage; il doit s'y trouver des différences excessives. On en sera aisément convaincu, si l'on fait réflexion qu'au moment auquel une nuée orageuse, chargée de grêle, est prête à tomber, le haut de l'atmosphère doit être au moins à la température de 7 à 8° au dessous de la congélation, tandis qu'au voisinage de la terre l'air éprouve une chaleur de 28 & quelquefois 30 degrés. Quelle énorme différence de densité! Et doit-on être étonné du bouleversement & des mouvemens violens qu'excite nécessairement la précipitation de cette masse, si différente en pesanteur de l'air que nous respirons? Alors, en établissant, à des hauteurs fort différentes, plusieurs de nos instrumens, on verroit la marche de tous ces changemens, qui jetteroit un grand jour sur cette matière.

Ce que je viens de dire des temps orageux, je le dis aussi des temps de bruine, de vents, de tempêtes: il seroit même possible que des observations suivies missent à portée de prévoir un jour ces terribles phénomènes quelque temps avant qu'ils arrivent; du moins est-il sûr que si cette connoissance doit être jamais accordée aux hommes, la route que je propose,

---

(1) Voy. Hist. 1753, pag. 39; & Mém. de la même année, pag. 515.

& dont l'inſtrument dont nous parlons ouvre l'entrée, eſt une de celles qui peuvent y conduire. La Nature prépare ſouvent ſes plus grandes opérations par une longue ſuite de changemens preſque inſenſibles, & ce n'eſt qu'en la ſuivant pas à pas, qu'on peut parvenir à lui arracher ſon ſecret.

Je n'ai propoſé ici que le petit nombre d'uſages de cet inſtrument qui ſe ſont préſentés à mon eſprit, & qui m'ont paru les plus importantes. Il en exiſte certainement beaucoup d'autres, que les Phyſiciens ſauront bien trouver. Ce n'eſt ici que l'entrée d'une longue carrière ouverte à leurs recherches, & je m'en remets à leur ſagacité ſur la manière de la parcourir. C'eſt un ſecours, & non une leçon que j'ai eſſayé de leur donner.

NOUVEAU PROCÉDÉ

POUR FAIRE L'ÉTHER NITREUX,

A la faveur duquel on obtient une plus grande quantité d'éther avec moins de ſoins & moins de dépenſes que par tous les procédés connus juſqu'à ce jour (1);

Par M. *WOULFE*, de la Société Royale de Londres;

Traduit de l'Anglois, par M. PELLETIER.

DANS un Mémoire que j'ai publié il y a quelque temps, j'ai donné la manière de préparer l'éther nitreux ſans feu, par un mélange de 8 onces d'eſprit-de-vin, & de 6 onces d'acide nitreux fumant, qu'on introduiſoit dans un matras dont le col étoit très-élevé, & auquel on adaptoit l'appareil que je décrivis alors.

Par le procédé ſuivant, on obtient de même l'éther nitreux ſans feu; mais à la place d'acide nitreux, je fais uſage de nitre ordinaire & d'huile de vitriol. Je joins à ce Mémoire l'appareil dont je fais uſage, afin de mieux détailler le procédé.

Mettez dans la cornue A (*voy.* la Planche II, fig. 1) 4 livres de nitre en poudre; l'appareil étant bien lutté, verſez par intervalle ſur le nitre un mé-

(1) Ce Mémoire a été lu à la Société Royale de Londres.

lange

lange de 4 livres d'huile de vitriol, & de 3 livres 5 onces d'esprit-de-vin rectifié. On aura eu la précaution de faire ce mélange la veille, pour lui donner le temps de refroidir. La quantité d'air qui se dégage en versant le mélange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin sur le nitre, exige qu'on soit attentif; sans cela, on s'exposeroit à la fracture des vaisseaux; & pour prévenir cet accident, il ne faut verser que 2 onces à la fois du mélange sur le nitre. Le dégagement d'air est très-considérable, & il est très-sensible dans la bouteille H, qui contient de l'esprit-de-vin. Quand le dégagement d'air, ou le bouillonnement cesse dans la bouteille H, vous pouvez verser une nouvelle portion de mélange, & continuer de même jusqu'à la fin de l'opération, qui dure environ deux heures. On trouve l'éther nageant sur une liqueur acide phlegmatique dans la bouteille F; & après l'avoir bien lavé, il pèse près de 19 onces. La bouteille d'esprit-de-vin H contient une portion d'éther qu'il faut séparer par la rectification. Vous pouvez encore vous servir de cet esprit-de-vin pour une nouvelle opération, & lorsqu'il est suffisamment chargé d'éther, il fait une très-bonne liqueur anodine nitreuse, ou esprit de nitre dulcifié. Le résidu qui est dans la cornue, contient une quantité d'esprit de-vin, qu'on peut retirer à la distillation par une douce chaleur, & on peut s'en servir à la place d'esprit-de-vin, pour condenser les vapeurs dans une nouvelle opération.

Dans ce procédé-ci, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali du nitre, & fait du tartre vitriolé; il en dégage en même temps son acide, qui, par son union avec l'esprit-de-vin, produit l'éther nitreux. Peut être soupçonnera-t-on que l'acide vitriolique que j'emploie contribue directement à la formation de l'éther; mais les considérations suivantes démontrent le contraire. 1°. le résidu de cette opération est blanc, ou presque blanc, même après en avoir retiré, par la distillation au feu, le phlegme acide & l'esprit-de-vin; au lieu qu'il est de toute impossibilité de faire de l'éther vitriolique, sans avoir du résidu charbonneux dans la cornue; 2°. si vous versez encore un autre mélange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin sur le résidu de cet éther (après en avoir retiré, par la distillation, l'esprit-de-vin & le phlegme acide), & que vous procédiez à la distillation, comme pour l'éther vitriolique, vous n'obtiendrez point d'éther; car le produit de la distillation mêlée à l'eau s'y unit, & il n'y a point de séparation d'éther; cela est dû à l'action de l'huile de vitriol sur le résidu, qui est du tartre vitriolé, & qui l'empêche d'agir sur l'esprit-de-vin.

On peut aussi faire avec cet appareil l'éther vitriolique, tel que je l'ai décrit autrefois dans un Mémoire particulier; mais il faudroit se servir d'une bien plus forte cornue, & avoir un autre vaisseau comme H, dans lequel on mettroit aussi de l'esprit-de-vin pour condenser les vapeurs: & c'est de cet appareil qee je fais usage depuis plusieurs années, pour faire l'éther vitriolique, & pour toutes les autres opérations chimiques.

Sur ces mêmes principes, on peut aussi faire de l'éther acéteux & de l'éther marin (1).

Description de l'appareil.

A. Cornue de verre ou de terre tubulée, contenant 8 pintes d'eau, ou 16 liv.
B. Capsule de fer pour contenir le sable sur lequel la cornue est posée. Cette capsule entre dans le fourneau.
C. Le fourneau.
D. Alonge de verre.
E. Le ballon de verre.
} Ces deux vaisseaux peuvent être aussi de terre.
F. Bouteille pour recevoir l'éther nitreux à mesure qu'il distille.
G. Bouteille qui ne contient rien, & qui ne sert qu'en cas qu'il y ait absorption de la bouteille H.

---

(1) La difficulté de faire l'éther nitreux a pu être la cause du peu d'usage qu'on en a fait jusqu'à présent. Cependant cet éther est employé avec succès dans beaucoup de cas, & plusieurs Médecins distingués en font préparer chez certains Apothicaires de Paris. En général, tous les procédés connus exigent beaucoup de soins & de dépenses, comme M. Woulfe l'observe. J'en excepte cependant celui de M. de la Planche, Apothicaire de Paris, qui consiste à distiller de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, qu'on verse alternativement sur du nitre bien desséché, & avec l'aide d'un peu de chaleur. M. de la Planche, Médecin, a ensuite changé le procédé de M. son frère, & il propose de distiller de l'huile de vitriol sur du nitre, de condenser les vapeurs de l'acide nitreux dans de l'esprit-de-vin, lequel esprit-de-vin est alors mis dans une cornue de verre, avec $\frac{1}{3}$ d'acide nitreux fumant: on procède alors à la distillation, & on obtient une liqueur qui, distillée une troisième fois sur de l'alkali, donne l'éther nitreux. J'ai répété tous les procédés connus, mais je n'en ai trouvé aucun plus simple & moins dispendieux que celui de M. Woulfe J'ai suivi exactement tous les phénomènes de cette opération, pour m'assurer s'il n'y avoit point eu d'éther vitriolique de produit, & j'avoue que mes soupçons & une attention scrupuleuse n'ont pu m'y faire reconnoître la plus petite portion d'éther vitriolique. Pour procéder avec soin, je fis, 1°. le mélange de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin dans une cornue de verre, & j'y mis aussi-tôt un récipient pour recueillir le produit qui distilleroit par la chaleur excitée lors du mélange. La liqueur obtenue étoit de l'esprit-de-vin: d'ailleurs, suivant la doctrine de M. Rouelle, il faut que l'huile de vitriol & l'esprit-de-vin soient en ébullition, pour avoir de l'éther vitriolique. 2°. Le mélange jeté par partie sur le nitre à froid, il se dégage des vapeurs, qu'on reconnoît, à l'odeur, pour être particulières à l'éther nitreux; & ayant examiné la liqueur acide qui distille avec l'éther, en la saturant avec l'alkali fixe, je n'ai pu y reconnoître la présence de l'acide nitreux. Cependant le résidu de la distillation étoit du tartre vitriolé, que j'ai obtenu par la lessive & la cristallisation. L'acide nitreux, dégagé du nitre, est ici décomposé en totalité, & la décomposition est due à l'action qu'il a exercée sur l'esprit-de-vin, avec lequel il s'est changé en éther nitreux. J'ai aussi reconnu dans le résidu de l'opération la présence de cette liqueur acide, qui se trouve après la confection de l'éther nitreux, qui est nommée *cristaux d'hierne*, que MM. Darcet & Bergman ont reconnu être analogue à ce que nous nommons acide du sucre. (*Note de M. Pelletier.*)

H. Bouteille avec une pinte d'esprit-de-vin, pour condenser les vapeurs.

J. Deux tubes de verre recourbés, dont l'un sert à unir par communication la bouteille G à l'appareil, & l'autre conduit les vapeurs dans l'esprit-de-vin contenu dans la bouteille H.

EXPÉRIENCES

SUR LA MINE DU COBALT CALCINÉE;

Par M. MARGRAF (1).

DEUX onces d'une mine de cobalt, tirée de Rapold, près de Schneeberg, & calcinée pendant quarante-huit heures au feu de porcelaine, pour la dégager, autant que possible, de toutes ses parties arsenicales, furent grossièrement pilées. Je versai là-dessus 4 onces d'eau forte, & ne m'apperçus d'aucune effervescence. Ce mélange fut mis dans une cucurbite, & digéré au bain de sable, parce qu'il parut que la solution au froid se feroit difficilement. L'eau forte se colora peu à peu; & au bout de quelques heures elle prit la couleur d'un rouge brun.

Je coulai cette solution dans un verre, édulcorai le cobalt avec de l'eau distillée, & y versai, pour la seconde fois, 2 onces d'eau forte, suivant la même méthode que dans l'expérience précédente. L'eau forte se colora, mais moins fortement, & prit enfin une couleur de rose pâle.

La mine, édulcorée & séchée, avoit encore une odeur de soufre, & pesoit 1 once & 70 grains; le déchet étoit donc de 6 drachmes & 50 grains, qui avoient été dissoutes dans l'eau forte.

Au fond du verre où j'avois versé ces deux solutions, se trouva un précipité, qui, édulcoré, séché & répandu sur des charbons ardens, donna une odeur de soufre & d'ail, preuve qu'il s'y trouvoit encore du soufre & de l'arsenic.

Ayant pris une demi-drachme de cette mine, & y ayant versé deux drachmes de cette nouvelle eau forte, je m'apperçus que toutes les parties colorante n'en avoient pas été extraites. Je pris alors tout ce qui me restoit

---

(1) Lu le 28 Novembre 1781 à l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin.

de cette mine, & y verſai deux onces d'eau forte; elle prit, comme la précédente, un couleur de roſe pâle.

Je réitérai encore quatre fois la même opération avec un ſuccès ſemblable. Après la ſeptième ſolution, la mine, édulcorée & ſéchée, peſa 5 drachmes & 53 grains; d'où il parut qu'à compter de la ſeconde ſolution, cette mine de cobalt avoit perdu 3 drachmes & 17 grains de ſon poids, que 11 onces d'eau forte avoient diſſous.

J'en verſai, pour la huitième fois, 4 onces ſur les 5 drachmes & 53 grains de mine qui me reſtoient; l'eau forte ſe colora quelque peu, & je retirai 4 drachmes 2 ſcrupules; d'où il paroît que ces 4 onces d'eau forte avoient encore diſſous 1 drachme & 13 grains.

La mine de cobalt qui me reſta alors, avoit la couleur d'un rouge gris; & comme je jugeai que maintenant l'eau forte en avoit extrait tout ce qu'elle avoit pu diſſoudre, je verſai ſur les 4 drachmes & 2 ſcrupules, 2 onces d'un acide de ſel bien pur. Ayant fait digérer le tout, je retirai une teinture d'un jaune rougeâtre. A la ſeconde & à la troiſième opération, que je réitérai de la même manière, la liqueur ſe colora comme la première, quoique plus foiblement.

La mine avoit pris la couleur d'un blanc jaunâtre; à la quatrième infuſion, la liqueur prit celle de citron; & à la cinquième, elle ne ſe teignit preſque point. La mine, expoſée ainſi conſécutivement à cinq diſſolvans, faiſant 10 onces d'acide de ſel, avoit pris une couleur toute blanche, comme celle d'un ſable de cailloux, & peſoit 3 drachmes & 50 grains. Il y avoit donc un déchet de 50 grains, que l'acide de ſel avoit diſſous.

La couleur jaune de ces ſolutions faiſoit préſumer qu'elles contenoient des parties ferrugineuſes: cependant la leſſive de ſang ne donna point de précipité bleu, mais un précipité blanc.

Ce qui étoit reſté de cette mine de cobalt, après les opérations indiquées, reſſembloit aſſez au ſable. Je l'édulcorai & le fis ſécher, puis j'y verſai de l'acide de vitriol; & après une longue digeſtion, je ne m'apperçus pas que cet acide en eût diſſouts quoi que ce ſoit. La ſolution du ſel de tartre que j'y mêlai ne donna aucun précipité; l'infuſion ne parut pas même devenir trouble, & le poids de la matière que j'avois ſoumiſe à ces recherches, ne ſe trouva ni augmenté, ni diminué.

Je remarque à cette occaſion, que pour compoſer l'encre ſympathique, on prend communément autant de ſel commun que de mine de cobalt diſſoute. Me rappelant ce fait, j'eus envie de faire un eſſai, & verſai les deux premières ſolutions faites avec l'eau forte ſur ſept drachmes de ſel commun bien purifié; je mis le tout dans une retorte, où je le diſtillai au bain de ſable juſqu'à entière exſiccation. Ce qui ſe trouva au fond étoit d'un jaune verdâtre, folié, & couvert d'une pellicule rougeâtre.

Je verſai de l'eau chaude ſur ce *caput mortuum*; elle ſe teignit ſur le champ, & après y avoir ajouté une nouvelle portion d'eau chaude, il ſe

précipita une poudre blanche, que je séparai de l'infusion colorée en la filtrant. L'infusion colorée fut distillée, pour la dégager des parties aqueuses superflues ; je l'exposai ensuite à l'évaporation ; & ce qui resta sec étoit parfaitement semblable, quant à la couleur, au résidu précédent, un mélange de bleu, de rouge & de vert.

Je versai de l'eau sur ce résidu ; elle se teignit, & donna un précipité ; je filtrai le tout : l'infusion avoit une couleur rouge ; je la fis évaporer ; & lorsque tout fut sec, je retirai un sel rougeâtre sympathique, qui se liquéfioit à l'air.

Le premier précipité que j'avois retiré étoit en dessous d'une couleur tout-à-fait blanche ; le second étoit rouge, & se résolut en partie dans l'acide de nitre, avec lequel il donna une teinture rougeâtre, au fond de laquelle se précipita une poudre jaunâtre.

J'essayai ensuite, en mêlant cette solution du sel sympathique de cobalt avec de la terre d'alun délayée dans de l'eau, de colorer les parties terrestres de l'alun ; mais mes peines furent superflues. La terre d'alun se précipita, sans être colorée, & les parties colorantes surnageoient sans s'y unir. Ayant versé quelque peu de tartre dissout sur cette solution, ses parties colorantes se précipitèrent, & la terre d'alun prit une couleur violette. Je filtrai cette solution, édulcorai & fis sécher la terre d'alun : elle avoit une couleur rougeâtre, qui se changea en bleu au moyen du feu : lorsque le feu fut augmenté, le bleu prit une couleur d'un noir verdâtre : mais avec quelques précautions dans la calcination, cette couleur devient d'un assez beau noir.

J'ai fait aussi quelques expériences avec la même mine de cobalt calcinée & mêlée avec le salmiac ; elles m'ont paru mériter attention.

Je pris 1 drachme & demie de cette mine, & 1 once de salmiac ; je mêlai le tout le mieux que je pus dans un mortier de verre ; j'exposai ensuite ce mélange pendant une nuit dans une cave bien fraîche ; le lendemain, je le mis dans une cucurbite de verre couverte de son chapiteau, que je plaçai dans un bain de sable, pour sublimer le salmiac, qui prit une belle couleur de citron, & pesa 7 drachmes.

Une demi-once de ce sublimé, dissout dans 2 onces d'eau distillée, me donna une solution fort claire ; mais j'y eus à peine ajouté encore 2 onces d'eau, qu'elle devint blanche & un peu trouble ; 4 nouvelles onces d'eau la rendirent tout-à-fait trouble & opaque ; il se précipita au fond une poudre blanche. Ayant filtré une partie de cette solution, j'y versai une nouvelle quantité d'eau, & elle devint entièrement claire comme de l'eau pure. Je filtrai alors toute la solution, & retirai une poudre blanche, que j'édulcorai & fis sécher ; elle pesa 5 grains. Je versai ensuite quelques gouttes de lessive de sang dans cette solution filtrée ; il se précipita une poudre d'un beau bleu, qui, édulcorée & séchée, pesa 3 grains.

La solution avoit pris une couleur verdâtre; j'y versai de nouveau peu à peu quelques gouttes de lessive de sang; il se précipita une poudre brunâtre, tirant sur le noir : édulcorée & séchée, elle pesa 2 grains.

Je versai ensuite sur cette solution une solution de sel de tartre & de sel volatil; ni l'une ni l'autre ne produisirent le moindre changement; preuve qu'il n'y avoit plus rien à retirer.

Je pris ensuite le cobalt resté au fond de la cucurbite; son poids étoit d'1 drachme; dès qu'il fut à l'air, il en attira l'humidité. Je versai là-dessus une demi-once d'eau distillée, & elle prit une belle couleur rose. Cette eau colorée, coulée dans un autre verre, j'en versai de nouvelle sur le cobalt, & répétai deux fois la même opération, jusqu'à ce que l'eau ne se teignît plus. Ce qui resta au fond, édulcoré & séché, pesa 2 scrupules.

Je versai 1 demi-once d'eau forte sur ces deux scrupules; elle prit la couleur d'un rouge fort pâle. Je répétai la même opération, jusqu'à ce que je me fusse assuré d'avoir enlevé toutes les parties colorantes. Ce qui resta au fond pesa sec 1 scrupule.

Je voulus voir si la solution du cobalt dans l'acide de sel dillué dans de l'eau distillée, ne donneroit pas une encre sympathique; je m'apperçus bientôt que je ne m'étois pas trompé dans mes soupçons. Effectivement, ce qui avoit été écrit avec cette solution, prit une belle couleur verte dès que je l'eus exposé à la chaleur, & cette couleur disparut dès que le papier fut refroidi.

Je voulus aussi voir si les parties colorantes de cette même solution ne se réuniroient pas à la terre d'alun, au moyen de la précipitation. Ayant mis, dans cette idée, de cette terre dans la solution en question, il ne se précipita pas la moindre chose, & il n'y eut aucun changement de couleur: mais à peine y eus-je versé quelques gouttes de sel de tartre dissout, que j'apperçus quelques parties répandues çà & là, qui avoient pris une belle couleur bleue. Cela ne fut pas de longue durée; dès que j'eus remué la solution, elle prit une couleur brunâtre, qu'elle conserva.



TRAITÉ

SUR LE VENIN DE LA VIPÈRE, SUR LES POISONS AMÉRICAINS, SUR LE LAURIER-CERISE, ET SUR QUELQUES AUTRES POISONS VÉGÉTAUX.

On y a joint des obſervations ſur la ſtructure primitive du corps animal, différentes expériences ſur la réproduction des nerfs, & la deſcription d'un nouveau canal de l'œil;

Par M. Félix FONTANA, *Phyſicien de S. A. R. l'Archiduc; Grand Duc de Toſcane, & Directeur de ſon Cabinet d'Hiſtoire-Naturelle.*

M. FONTANA publia à Lucques, en 1765, un petit Ouvrage en Italien ſur le venin de la vipère. M. Darcet, ſi connu dans les Sciences, en fit aſſez de cas pour prendre la peine de le traduire en françois; mais ſa traduction n'étant point encore imprimée en 1776, il la remit en manuſcrit à M. Fontana, qui ſe trouvoit pour lors à Paris. L'année ſuivante, M. Sage publia ſa brochure ſur l'alkali volatil fluor. Les opinions de ce Chimiſte au ſujet du venin de la vipère, étoient ſi oppoſées à celles de M. Fontana, que celui-ci crut devoir examiner de nouveau cette matière, avant de publier la traduction de M. Darcet. Cet examen le conduiſit beaucoup plus loin qu'il ne penſoit d'abord; & l'importance & la multiplicité des queſtions qu'il lui fallut réſoudre, & qui ſembloient naître les unes des autres, l'engagèrent à multiplier & à diverſifier extrêmement ſes expériences. Les matériaux s'accumulèrent entre ſes mains au point qu'il en eſt réſulté deux volumes in-4°, dont la traduction de M. Darcet ne fait que la première partie, ou un peu plus du quart du premier volume.

Première partie. Dans cette première partie, l'Auteur examine d'abord le nombre, la ſtructure & l'uſage des dents de la vipère: elle en a de trois ſortes; les groſſes ou canines, qui ſont actuellement venimeuſes; les moyennes, qui ſuppléent aux premières en cas de beſoin; & les petites, qui ne ſervent qu'à rapprocher du goſier & à tenir plus ferme l'animal que la vipère a ſaiſi. Il reconnoît, avec Méad & Nicholls, contre le ſentiment

de Rédi, que les grosses dents ou dents canines de la vipère servent de canal au venin.

Il paroît, par divers passages des Anciens, qu'ils connoissoient la structure de ces dents, & savoient que le venin sort par le trou qui est vers leur pointe. « Il y a des hommes, dit l'Auteur du Livre de la Thériaque, » à Pison, qui, sous prétexte qu'ils possèdent un antidote, se font mor- » dre par des vipères: ils leur donnent auparavant certaine pâte qui » bouche les trous de leurs dents, & ils rendent ainsi leur morsure sans » effet, au grand étonnement des Spectateurs, &c. »

La description que l'Auteur donne des dents de la vipère, de la gaîne qui les recouvre, de la vésicule qui sert de réservoir au venin, &c., est, à peu de chose près, la même que celle de Nicholls, dont Méad s'est servi dans son Ouvrage sur les poisons. M. Méad fait voir que, lorsque la vipère mord, il sort de la dent canine une humeur jaune, qui, contre le sentiment de Charas, est le véritable venin de la vipère, & il le prouve par des expériences directes & décisives.

Il établit ensuite, que les animaux venimeux ne peuvent s'empoisonner mutuellement: il en a fait l'expérience sur la vipère, sur le scorpion, sur l'araignée, sur le *cobra de capello*, sur le polype d'eau douce, & il pense qu'il y en a peu qui ne soient dans ce cas.

Le venin de la vipère n'est point un poison pour tous les animaux; il ne tue ni les sangsues, ni les limaçons, ni l'aspic, ni la couleuvre, ni l'orvai. Les tortues en meurent très-difficilement; & cependant d'autres animaux, peu différens des premiers en apparence, comme les anguilles, les petits lézards, &c., n'y résistent qu'un peu plus long-temps que les autres.

L'Auteur passe ensuite à l'examen des qualités chimiques du venin de la vipère. Il prouve, contre le sentiment de tous les Auteurs modernes qui ont copié Méad, que ce venin n'est point acide; il n'est pas alkalin; il ne contient point de sels cristallisables, & les fragmens anguleux que quelques Auteurs y ont découverts au microscope, ne sont que des corps étrangers contenus accidentellement dans la salive, avec laquelle le venin qu'ils ont examiné étoit sans doute mêlé; car le venin pur ne présente rien de pareil.

Ce venin n'a aucune saveur déterminée: c'est ce que l'Auteur a éprouvé, contre l'assertion de Méad, qui prétend l'avoir trouvé âcre & mordant. M. Fontana a eu le courage philosophique d'en goûter lui-même. Il a pris tout le venin qu'il a pu exprimer d'une vipère; il l'a mis tout pur sur sa langue; & l'ayant bien roulé dans sa bouche, il ne lui a trouvé aucun goût bien sensible: il a seulement éprouvé, au bout d'un certain temps, une sensation d'astriction & de stupeur dans toutes les parties de la bouche où le

venin s'étoit long-temps arrêté. Appliqué aux yeux de différens animaux qui meurent communément de la morſure de la vipère, ce venin n'y a cauſé ni douleur, ni inflammation, & ne les a incommodés en aucune manière. L'Auteur l'a même porté bien avant dans le nez aux mêmes animaux, ſans qu'ils aient jamais paru en ſouffrir la moindre incommodité.

Le venin de la vipère diffère, par ſon inſipidité, de celui de l'abeille, de la guêpe & du frélon, dont le moindre atome, appliqué ſur la langue, la pique & la brûle auſſi fortement que ſi on y appliquoit les acides minéraux les plus concentrés. Le venin du ſcorpion d'Europe eſt piquant auſſi, beaucoup moins que celui de l'abeille.

L'Auteur examine enſuite une queſtion bien intéreſſante, relativement aux cauſes finales admiſes par certains Auteurs. Le venin de la vipère a-t-il été fait exprès pour tuer tant d'autres animaux? Il répond négativement, & penſe que c'eſt une liqueur digeſtive qui diſpoſe à une prompte putréfaction les chairs dont la vipère ſe nourrit. Il eſt fâcheux que, par un mécaniſme néceſſaire, la même dent porte également ce poiſon dans les animaux que la vipère mord, & dans les alimens dont elle ſe nourrit.

Le venin de la vipère ſe conſerve pendant des années dans la cavité de ſa dent, quoique ſéparée de l'alvéole & tenue dans un endroit ſec. Si on la met alors dans de l'eau tiède, le venin ſe diſſout très-promptement, & ſe trouve encore en état de tuer les animaux. On peut le conſerver auſſi ſéché & mis en poudre; mais au bout d'environ dix mois, il a perdu ſon activité.

L'Auteur examine en paſſant l'aiguillon du taon, ce fameux *æſtros* des Grecs, qui met les troupeaux en fureur; il en donne la deſcription, & reconnoît qu'il eſt entièrement exempt de venin. Il décrit auſſi le merveilleux organe dont ſe ſervent les ſangſues pour ſucer le ſang des animaux.

Il s'agit enſuite de décider une grande queſtion. Comment & par quel mécaniſme le venin de la vipère donne-t-il la mort aux animaux? M. Fontana rapporte les diverſes opinions qui ont eu cours ſur cette matière. Il ſeroit trop long d'en faire mention ici; nous nous contenterons d'annoncer avec l'Auteur, au ſujet des globules du ſang, qui, ſelon certains Ecrivains, ſont altérés par le venin de la vipère, un ouvrage d'*obſervations microſcopiques*, dans lequel il détermine leur véritable figure, qui n'eſt pas telle qu'on l'a crue juſqu'à préſent.

Les bornes d'un extrait ne nous permettant pas d'entrer dans des détails ſuffiſans, nous exhortons les gens de l'Art à lire, dans l'Ouvrage même, tout ce que dit l'Auteur au ſujet des convulſions & de la jauniſſe qui ſurviennent quelquefois aux perſonnes mordues par la vipère.

Il réfute enſuite, au moyen de l'expérience, les idées de M. de Buffon,

de moineaux & de pigeons, ſans en médicamenter aucun, afin de déterminer les circonſtances qui peuvent concourir à ces irrégularités.

Il a vu dans cette occaſion, 1°. que, dans d'égales circonſtances, la vipère plus groſſe produit une maladie plus grave, & donne la mort en moins de temps; 2°. que la maladie augmente auſſi en raiſon que la vipère eſt plus irritée; 3°. qu'elle eſt auſſi plus grave, en raiſon du temps que la vipère tient ſerré entre ſes dents l'animal qu'elle a mordu; 4°. que la maladie de la partie mordue paroît plus grande dans les animaux qui meurent plus tard; 5°. que, dans quelques animaux, il ſort de la bleſſure, auſſi-tôt qu'elle eſt faite, un ſang noir & livide; 6°. que dans d'autres au contraire, le ſang qui ſort eſt rouge, & conſerve cette couleur; 7°. que les animaux deſquels ſort ce ſang rouge meurent plus tard que ceux qui répandent un ſang noir & livide; 8°. que quelquefois le venin ſort avec le ſang, ſans avoir perdu ni ſa couleur, ni ſes qualités: dans ce cas, l'animal ne meurt pas toujours, ou meurt beaucoup plus tard, & quelquefois il paroît n'avoir ſouffert aucun mal.

Une autre cauſe d'irrégularité dans les effets de la morſure de la vipère, c'eſt qu'il ſe trouve des vipères qui n'ont point de venin dans leurs véſicules, ou qui n'en ont que dans une ſeule. Sur deux cents têtes de vipères que l'Auteur a coupées & examinées dans cette vue, il en a trouvé deux entièrement exemptes de venin, & cinq qui, au lieu du venin, avoient dans les véſicules une matière blanche & opaque. Dans deux de ces dernières, cette matière étoit tout-à-fait innocente; mais dans les trois autres elle conſervoit en partie la qualité vénéneuſe.

M. Fontana a obtenu des réſultats plus uniformes, en introduiſant le venin dans le corps de l'animal, après lui avoir fait une bleſſure, ou en le piquant avec une dent venimeuſe, au lieu de le faire mordre par la vipère. Nous renvoyons à l'Ouvrage même pour le détail de la méthode que l'Auteur emploie pour cet effet. Il s'eſt aſſuré, par ce moyen, que les moineaux meurent de ce venin entre 5 & 8 minutes, & les pigeons entre 8 & 12.

Pour revenir aux expériences. Après avoir fait mordre encore quarante-huit pigeons, & en avoir médicamenté la moitié avec l'alkali volatil fluor, il aconclu que ce remède eſt inutile pour leur guériſon.

Dix poules mordues, dont cinq ont été médicamentées, ont fourni à l'Auteur les conſéquences ſuivantes:

1°. Les poules mordues par la vipère une ſeule fois à la jambe, peuvent très bien en mourir; 2°. en général, elles en meurent beaucoup plus tard que les pigeons; 3°. les oiſeaux réſiſtent d'autant plus à la mort, qu'ils ſont plus gros; 4°. l'alkali volatil eſt non ſeulement inutile pour guérir les poules mordues par la vipère, mais il leur eſt peut-être nuiſible. Ces conſéquences ont été vérifiées ſur vingt-quatre autres poules.

Dix cochons d'Inde ont fourni les réſultats ſuivans:

1°. La morfure de la vipère peut être mortelle pour les cochons d'Inde, même les plus gros; 2°. les petits en meurent plutôt; 3°. l'alkali volatil fluor n'eft pas, pour ces animaux, un remède affuré contre le venin de la vipère. Trente autres cochons d'Inde, foumis aux mêmes expériences, ont confirmé ces réfultats.

L'Auteur a fait mordre enfuite fucceffivement cinquante lapins de différentes groffeurs; & en ayant traité la moitié avec l'alkali volatil, il a conclu, 1°. que les lapins de groffeur médiocre ne meurent pas toujours de la morfure de la vipère; 2°. que les plus petits en meurent toujours; 3°. que l'alkali volatil fluor, bien loin de les fauver, fembleroit plutôt renforcer leur maladie & accélérer leur mort.

Les expériences fur les chiens & les chats ont été moins nombreufes, à caufe des incommodités qu'elles entraînent. M. Fontana a cependant cru pouvoir conclure de celles qu'il a faites fur onze chats, tant petits que gros, 1°. que les plus petits meurent facilement, quoique traités avec l'alkali volatil; 2°. que les médiocres, ainfi que les plus gros, fouffrent plus ou moins de la morfure de la vipère, mais qu'il n'en meurt aucun.

A peine le chat eft-il mordu par la vipère, qu'il ne fe fert plus de la jambe mordue. Il refte couché d'autant plus long-temps, que la maladie eft plus confidérable; il ne mange & ne boit que lorfque la maladie diminue, & alors fa guérifon eft affurée.

Huit chiens ont préfenté les réfultats fuivans:

1°. En général, les plus petits meurent tous de la morfure de la vipère; 2°. il n'en meurt communément aucun des plus grands; 3°. il en réchappe & il en meurt quelques uns des médiocres; 4°. l'alkali volatil fluor ne paroît être pour ces animaux un remède ni affuré, ni utile contre la morfure de la vipère.

Les grenouilles mordues par la vipère au nombre de trente-fix, ont préfenté des réfultats irréguliers, relativement aux intervalles de temps qu'elles ont furvécu à la morfure; mais elles ont démontré l'inutilité de l'alkali volatil fluor, & ont rendu très-probable que ce remède, donné intérieurement aux grenouilles, au lieu de diminuer la maladie que leur caufe le venin de la vipère, concourt plutôt à l'augmenter.

Après ces premiers effais, il importoit de connoître l'effet que peuvent produire les morfures redoublées de la même vipère, tant fur une même partie de l'animal, que fur différentes parties.

L'Auteur a commencé par rechercher fi la feconde morfure de la vipère feroit auffi meurtrière que la première, la troifième que la feconde, & ainfi des autres. Il s'eft affuré qu'une vipère de groffeur médiocre pouvoit tuer cinq à fix pigeons de fuite. Il en a trouvé de plus groffes, qui pouvoient en tuer jufqu'à dix ou douze: il a vu que, plus la vipère eft irritée, plus elle contracte les véficules du venin, & plus elle en diftille dans la

plaie qu'elle forme. Nous ne le suivrons pas dans les différentes observations qu'il rapporte à ce sujet, parce que nous ne saurions les abréger sans les tronquer & les affoiblir. Nous passerons aux résultats des nombreuses expériences que l'Auteur a faites sur les morsures réitérées, soit sur une seule partie, soit sur plusieurs.

1°. L'animal meurt plus facilement, s'il est mordu dans deux parties, que s'il l'est un égal nombre de fois dans une seule.

2°. La partie qui a reçu seule autant de morsures que les autres ensemble, éprouve une maladie locale beaucoup plus considérable.

L'Auteur entend par maladie externe ou locale, l'enflure qui se fait à la partie mordue, la couleur livide & noire de la peau & du sang, & la plaie qui s'y forme peu de temps après.

Trente poules mordues à plusieurs reprises & par plusieurs vipères, ont encore démontré l'inutilité de l'alkali volatil fluor. Trente-quatre cochons d'Inde & cinquante-six lapins ont présenté la même vérité. Seize chiens, dans les mêmes circonstances, l'ont encore confirmée. De tous ces différens animaux, il en est mort au moins autant de ceux qui ont été traités avec l'alkali volatil fluor, que des autres; & en général, les plus gros ont réchappé, & sans remède, & malgré le remède : quant au chat, pour peu qu'il soit gros, il résiste au venin de la vipère. Des chats mordus par deux, trois, quatre, cinq & même six vipères ont été guéris sans remède au bout de quelques jours : peut-être y auroit-il à peine assez de douze vipères pour tuer un chat des plus forts.

Les expériences que l'Auteur a faites sur la peau de différens animaux, lui ont présenté les vérités qui suivent; 1°. le venin de la vipère appliqué sur la peau légèrement écorchée, aux cochons d'Inde & aux lapins, n'est pas mortel pour ces animaux; 2°. il ne produit qu'une légère maladie à la peau dans les cochons d'Inde, & une maladie un peu plus grave dans les lapins; 3°. cette maladie est circonscrite dans la partie de la peau qui a été atteinte du venin.

Nous ne suivrons point l'Auteur dans tous les résultats de ses expériences sur l'application du venin à différentes parties du corps animal. Il nous suffira, pour en donner une idée, de rapporter quelques faits & quelques observations.

Le venin de la vipère, appliqué simplement sur les fibres musculaires, est tout-à-fait innocent.

Il ne perd pas ses qualités meurtrières immédiatement après avoir empoisonné un animal; en sorte que si on fait toucher à la morsure que la vipère a faite à un animal, une blessure qu'on ait faite exprès à un autre, ils peuvent en mourir tous deux.

Les accidens qui surviennent aux blessures empoisonnées qu'on fait aux crêtes & aux barbes des poules, & au col des autres animaux; le peu

d'effet que la morſure de la vipère produit au nez des chiens & des chats, fourniſſent à l'Auteur un grand nombre d'obſervations curieuſes & intéreſſantes.

Il déduit de ſes expériences ſur les tendons, deux conſéquences importantes; 1°. le tendon ne reçoit point la maladie du venin de la vipère; 2°. lorſque le tendon eſt dépouillé de ſa gaîne, l'animal meurt preſque toujours de cette opération, même ſans la circonſtance du venin. Cette dernière conſéquence peut être de quelque utilité dans les piqûres des tendons de l'homme; elle fait voir combien il eſt dangereux de dépouiller les tendons de leur tunique vaginale, & combien l'on doit épargner cette partie.

L'Auteur revient enſuite aux objets qu'il avoit traités dans la première partie; il examine de nouveau la ſtructure des organes du venin de la vipère, & en donne des figures exactes: il dévoile enſuite l'origine de l'erreur de ceux qui ont cru ce venin acide: il prouve que les prétendus ſels qu'on a cru y découvrir, ne ſont que les fragmens anguleux du venin deſſéché & fendillé.

Les expériences multipliées que l'Auteur a faites pour déterminer la vraie nature de ce venin, lui ont fait enfin découvrir que c'eſt une véritable gomme, la ſeule ſubſtance de ce genre qu'on ait encore reconnue dans les animaux. Mais d'où vient ſa qualité meurtrière? car les gommes végétales ſont très-innocentes. C'eſt ce qu'il n'eſt pas encore permis de pénétrer.

Il obſerve enſuite, au ſujet des abeilles, guêpes, &c., que leur venin eſt cauſtique, ſans être acide ni alkalin; qu'il eſt plutôt amer, & que s'il ne parvient pas ordinairement à tuer les animaux, ce n'eſt que parce qu'il eſt en trop petite quantité.

Troiſième partie. Dans la troiſième partie, M. Fontana examine en premier lieu pour quelles eſpèces d'animaux le venin de la vipère eſt un poiſon. Il paroît que toute la grande claſſe des animaux à ſang chaud eſt ſujette à cette funeſte loi, ainſi que quelques-uns des animaux à ſang froid. Mais pourquoi s'en trouve-t-il qui n'en ſouffrent aucunement? C'eſt ce qu'il paroît impoſſible de ſavoir jamais. Mais une recherche intéreſſante, eſt de déterminer la quantité de venin qu'il faut pour donner la mort à un animal d'une groſſeur donnée. Il eſt réſulté des expériences ingénieuſes que l'Auteur a imaginées pour parvenir à la ſolution de cette queſtion, que $\frac{1}{1000}$ de grain de venin introduit immédiatement dans un muſcle par le moyen d'une inciſion, ſuffit pour tuer un moineau preſque immanquablement, & qu'il en faut environ ſix fois davantage pour tuer un pigeon, qui pèſe ſix fois plus que le moineau. En calculant d'après cette proportion, on pourroit ſuppoſer qu'il en faudroit douze grains pour tuer un bœuf du poids de 750 livres, & à-peu-près trois grains pour tuer un homme. Une vipère de groſſeur médiocre contient dans ſes véſicules en-

viron deux grains de venin. Il faudroit donc que deux vipères employassent presque tout leur venin pour donner la mort à un homme : mais comme il faut qu'elles mordent plusieurs fois pour épuiser leurs vésicules, un homme pourroit probablement recevoir la morsure de cinq ou six vipères, sans en mourir.

A mesure que l'Auteur avance dans ses recherches, les questions à résoudre semblent se multiplier, & devenir toujours plus intéressantes. Il a voulu d'abord s'assurer si l'action du venin sur les organes de l'animal étoit momentanée, & pourroit être assimilée à une action chimique. Pour cet effet, il a fait mordre des membres à l'instant où ils venoient d'être séparés d'un animal vivant, & même pendant qu'ils y tenoient encore par les os ; & il a conclu de ses expériences multipliées & diversifiées de mille manières, que le venin de la vipère ne produit aucun changement sensible sur les parties séparées d'un animal, quoiqu'elles palpitent encore, & que ce venin n'agit par conséquent ni mécaniquement ni chimiquement sur les solides & liquides du corps animal.

La partie de l'animal dans laquelle le venin est introduit, devient livide ; mais ce n'est qu'au bout d'un certain temps : il falloit déterminer ce temps. L'Auteur a conclu des expériences nombreuses qu'il rapporte à ce sujet, que dans les pigeons la maladie ne se manifeste dans la partie qu'au bout d'environ 20 secondes.

Les animaux mordus par la vipère meurent-ils de la seule maladie locale ou d'un dérangement produit dans des organes plus nobles? Les expériences ont prouvé qu'il se communique une maladie mortelle à l'animal en très-peu de temps, & qu'il meurt, indépendamment de la maladie locale, par un dérangement intérieur déjà communiqué à toute l'économie animale par ce venin. Ce dérangement interne est produit dans le même instant que la maladie externe. Nous ne suivrons point l'Auteur dans le détail des expériences qui l'ont conduit à ces résultats & à quelques autres non moins intéressans, & nous passerons avec lui à l'examen de l'action du venin de la vipère sur le sang des animaux.

M. Fontana a injecté, avec une petite seringue de verre, le venin de vipère mêlé avec autant d'eau, dans la jugulaire des lapins ; ils en sont morts presque à l'instant, & l'ouverture de leurs corps a présenté des désordres étonnans. Ce phénomène remarquable s'accorde mal avec l'inaction de ce venin sur les parties à peine coupées d'un animal, & même sur celles qui sont encore entières & unies à l'animal, pendant les 15 ou 20 premières secondes. Il y a peut-être dans le sang un principe inconnu circulant dans les veines, qui n'existe plus au moment où le sang est sorti des vaisseaux, & où les parties sont coupées. Afin de rechercher quel peut être ce principe, l'Auteur a fait une belle suite d'expériences sur les nerfs, sur la moelle épinière & sur le cerveau. Il a appliqué de mille

manières

manières le venin de la vipère à tous ces organes dans les animaux, tant à ſang froid qu'à ſang chaud.

Les réſultats de ces expériences ſont de la plus grande importance, & peuvent ſervir à rectifier les idées des Médecins ſur la plupart des maladies qu'ils ont appelées nerveuſes, par cela ſeul qu'elles étoient accompagnées de convulſions, de douleurs, de proſtation ſubite des forces, &c.; car d'un côté le venin de la vipère n'a aucune action ſur les nerfs, ne ſe communique point à l'animal par leur moyen, de quelque manière qu'il leur ſoit appliqué; & de l'autre, ce même venin introduit dans le ſang, ſans toucher aucun vaiſſeau, aucune partie ſolide, tue les animaux dans l'inſtant avec des douleurs très-fortes & de violentes convulſions. L'Auteur a vu auſſi dans ce cas les ſphincters relâchés, laiſſer ſortir les urines & les matières fécales. Il faut voir, dans l'Ouvrage même, le détail des expériences innombrables qui ſervent à mettre cette matière intéreſſante dans le plus grand jour.

L'Auteur examine enſuite l'effet que le venin de la vipère produit ſur le ſang tiré des animaux, & trouve qu'au lieu de le coaguler à l'inſtant, comme il fait quand on l'injecte dans l'animal vivant, il l'empêche de ſe coaguler, & lui fait prendre une couleur noire. Nous renvoyons les Lecteurs à l'Ouvrage même, pour les divers détails de ces expériences & de celles par leſquelles l'Auteur prouve que la tête n'eſt pas néceſſaire à la vie, même dans les animaux à ſang chaud, quoiqu'elle le ſoit à la continuation de la vie même.

La coagulation & l'altération du ſang dans les animaux vivans ſont donc enfin la véritable cauſe de tous les accidens qui ſuivent la morſure de la vipère. La perte de l'irritabilité, que l'Auteur avoit regardée comme l'effet du venin ſur la fibre muſculaire, n'eſt donc qu'un effet ſecondaire, & une conſéquence de l'altération cauſée au ſang par ce poiſon.

L'Auteur finit ce premier volume par des conſidérations phyſiques ſur la mort apparente & réelle des animaux, & ſur les différences qu'on obſerve relativement aux fonctions vitales, entre les animaux à ſang froid & les animaux à ſang chaud.

(La Suite au Journal prochain).



MÉMOIRE

SUR L'INFLAMMATION SPONTANÉE DES HERBES CUITES DANS DES CORPS GRAS;

Par M. N. J. SALADIN, *Médecin à Lille en Flandre.*

LES ſubſtances qui peuvent s'enflammer ſubitement, & à l'inſtant qu'on s'y attend le moins, ſont extrêmement dangereuſes, parce qu'elles peuvent cauſer des incendies d'autant plus funeſtes, qu'ils ſont plus inattendus, & que par-là il paroît moins poſſible de les prévoir. Faire connoître ces ſubſtances au Public, eſt, à mon avis, rendre un ſervice eſſentiel à la Société; c'eſt mettre les particuliers en garde contre les malheurs des incendies inopinés; c'eſt les mettre à portée de les prévoir, de les éviter, & de s'en garantir.

L'Impératrice de Ruſſie a bien ſenti l'importance de ces réflexions, lorſqu'après avoir ſoupçonné qu'un mélange d'huile & de ſuie, enveloppé de toiles, avoit embraſé ſes magaſins de chanvre en 1780, & avoit failli conſumer la frégate la *Sainte-Marie* dans le port de Cronſtadt, le 20 Avril 1781; elle a voulu que les Phyſiciens de ſes Etats s'attachaſſent à connoître les proportions d'huile & de ſuie qui peuvent faire enflammer ſpontanément ces ſubſtances. Les expériences faites à ce ſujet chez le Comte Juan G. de Czerniſchew; celles faites à Cronſtadt même au port des galères & à l'Amirauté, ont été rendues publiques par la voie du Journal de Phyſique (1), de même que celles de M. J. G. Georgi, tant ſur l'inflammabilité ſpontanée de la ſuie mêlée avec les huiles, que ſur celle du chanvre & du lin. J'y renvoie le Lecteur: c'eſt un fait analogue à ceux-là qui forme l'objet de ce Mémoire.

Un particulier avoit mis cuire des fleurs de millepertuis (*hypericum perforatum*, Lin. Sp. 1105) dans une huile d'olive purifiée, pour en faire un onguent vulnéraire. Lorſque les fleurs furent cuites ſuffiſamment, pour qu'il ne reſtât plus d'humidité, il les laiſſa un peu refroidir; & pour clarifier l'huile, il la paſſa par un linge tendu ſur un châſſis, ſur lequel il négligea le réſidu qu'il deſtinoit à être jeté. Peu de temps après, ce réſidu s'échauffa, ſe mit à fumer; & en moins d'une heure il s'enflamma abſolument ſeul.

(1) Tom. XX, part. II, Juillet 1782, pag. 3.

M. Carette, Apothicaire de cette Ville, voulut bien répéter & varier avec moi cette expérience.

I. Il prit les herbes qui servent à la composition du baume tranquille (1); après les avoir fait cuire suffisamment dans l'huile d'olive, pour qu'il n'y eût plus d'humidité, il les sépara de l'huile à l'aide d'un filtre de toile fort claire, sur lequel il les laissa. Ce filtre fut exposé au milieu d'une cour, & il plut dessus assez abondamment. Dans l'espace de douze heures, les herbes, malgré la pluie dont elles avoient été mouillées, s'échauffèrent & s'enflammèrent, après avoir jeté beaucoup de fumée.

II. Un autre jour, il prit la composition de l'onguent *populeum* (2); parce que, dans cet onguent, la graisse de porc est employée en place d'huile. Il en traita les herbes de la même manière, c'est-à-dire, en les faisant recuire dans la graisse jusqu'à l'évaporation de toute l'humidité. Les herbes étant mises en un monceau sur le filtre, se mirent, peu de temps après, à fumer, & en deux heures & demie de temps elles s'enflammèrent.

III. Enfin, il choisit les herbes qui avoient servi à faire l'onguent nervin (3). Cet onguent se fait avec un mélange de graisse de mouton & de moelle de bœuf. Elles furent exposées de la même manière à l'air libre sur un filtre de toile, après la cuisson; mais elles eurent plus de peine à s'enflammer. La masse ne commença à jeter quelque fumée qu'après avoir été exposée sur le filtre environ deux heures. Elle ne faisoit encore que jeter de la fumée, après y avoir été quatre heures; elle paroissoit alors vouloir se consumer, sans jeter de flamme. Cela me détermina à agiter l'air au dessus avec un éventail, comme on le fait quand on veut allumer du charbon. A l'aide de cette manœuvre, elle ne fut pas deux minutes à s'enflammer.

Nous n'avons pas fait d'essai avec du beurre; mais je ne doute pas que la chose ne réussisse de même avec ce corps graisseux.

Il résulte de ces expériences, que les herbes, soit aromatiques, soit inodores ou insipides, s'enflamment spontanément, si elles sont cuites dans l'huile, ou dans la graisse, ou même dans la moelle de bœuf, de manière que toute l'humidité soit évaporée, pourvu qu'on les abandonne en les laissant en tas, & que l'huile ou la graisse n'y soit pas en assez grande quantité pour qu'elles y soient comme noyées. Ces substances peuvent donc mettre le feu aux maisons, aux cuisines, aux celliers, aux laboratoires, &c., dans lesquels on les laisseroit inconsidérément. Peut-être y a-t-il eu déjà des maisons brûlées par cette cause, sans qu'on ait jamais pu s'en douter. Les vraies causes des incendies à

(1) *Pharmacopœa insulensis*, 1772, pag. 236.
(2) *Ibid.* pag. 243.
(3) *Ibid.* pag. 241.

Cronſtadt & ſur la Newa, ne furent que ſoupçonnées. Aujourd'hui que l'expérience nous les a fait connoître, nous devons être ſur nos gardes à cet égard, & je penſe que les eſſais que contient ce Mémoire, quoiqu'en petit nombre, ſont bien capables de nous y engager.

LETTRE

A M. l'Abbé MONGEZ *le jeune,*

SUR LES BECS DE SÈCHE

Qui ſe rencontrent dans l'ambre gris ;

Par M. Romé de l'Isle, *des Académies Royales de Berlin, Stockholm, &c.*

En liſant, avec tout l'intérêt qu'elles inſpirent, les excellentes recherches du Docteur Schwediawer ſur l'ambre gris, dont vous venez d'enrichir le cahier d'Octobre du Journal de Phyſique de cette année, j'ai trouvé, Monſieur, une *note du Traducteur*, relative à l'obſervation des becs de la sèche dans l'ambre gris, que le Docteur Schwediawer dit y avoir reconnus d'après un examen minutieux & réfléchi. Voici cette note.

« M. Valmont de Bomare, qui a examiné (*Minér.*, *tom. II*, *p.* 449) » la maſſe qui fut expoſée à la vente de l'Orient, l'a trouvée compoſée » de pluſieurs couches. L'extérieure étoit de bon ambre gris *feuilleté*, & » *rempli de becs de sèche*, &c. »

Ce paſſage eſt certainement tiré d'une édition de la Minéralogie de M. de Bomare, poſtérieure à l'édition de 1768 de ſon Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle; car on y lit (au mot Ambre gris, pag. 97 de l'in-4° :) « Nous avons été requis en 1761, par un riche Négociant de Marſeille, de nous tranſporter dans l'endroit où l'on avoit fait venir cette » pièce d'ambre, afin de l'examiner. Nous fîmes faire une ſonde de fer » pour la percer de part en part. La première couche étoit d'un aſſez bon » ambre, *feuilleté & rempli de becs d'oiſeaux*, &c. »

Or, à mon arrivée des Indes en 1764, je fis voir à M. de Bomare, ainſi qu'à M. Sage, de l'Académie Royale des Sciences, un bec de sèche que j'avois trouvé avec les débris de cette eſpèce de polype dans le ventricule d'un requin que nos Matelots avoient harponné, & je fis connoître dès-lors la parfaite reſſemblance qu'il y avoit entre ce bec de sèche & les prétendus *becs d'oiſeaux* qu'on avoit cru voir dans l'ambre gris. Je fis pré-

ſent de ce bec de sèche à M. Sage, pour le rapprocher de la pièce d'ambre gris qui fait actuellement partie du Cabinet de l'École Royale des Mines (1), & je conſignai mon obſervation dans une note ſur la page 507 du premier volume du Catalogue de M. Davila, qui parut en 1767 : elle y eſt rapportée en ces termes.

« Nous rangeons ici l'*ambre gris*, non comme un bézoard, mais à cauſe » de ſon origine, qui eſt probablement due au règne animal. Il eſt conſ- » tant, par le rapport de pluſieurs Voyageurs inſtruits & bons Natura- » liſtes, tels que Kempfer, Anderſon, &c., que l'ambre gris ſe trouve » tout formé dans les inteſtins de quelques cétacées. *Nous avons eu plus* » *d'une fois occaſion de nous aſſurer nous-mêmes que les prétendus* becs d'oi- » ſeaux *que l'on y trouve preſque toujours, & ſouvent même en grande* » *quantité, ne ſont que des* becs de sèche ou du polype, *animaux qui ſervent* » *ſouvent de proie à ceux qui produiſent l'ambre gris.* Si cette ſubſtance a » été miſe, pour la plupart des Naturaliſtes & des Chimiſtes, au nombre » des bitumes, c'eſt, comme le remarque très-bien M. Macquer, plutôt » d'après ſes propriétés & à cauſe des principes qu'elle fournit, lorſqu'on » la diſtille, que par une connoiſſance certaine de ſon origine; car *on ne* » *connoît point d'ambre gris véritablement foſſile* ».

Il eſt vraiſemblable que le Docteur Schwediawer n'a point eu connoiſſance de cette note, imprimée depuis dix-ſept ans, puiſqu'il dit que tous les morceaux d'ambre gris de grandeur conſidérable qu'il a obſervés, étoient parſemés d'une grande quantité de *taches noires*, qu'il a jugé, *d'après un examen minutieux & réfléchi*, *n'être autre choſe que des becs de la sèche.* Dans le morceau d'ambre gris du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, que j'ai cité plus haut, ce ne ſont pas ſeulement des *taches noires*, mais, entre pluſieurs autres aſſez apparens, *un bec de sèche* très-reconnoiſſable, & ſeulement un peu plus petit que celui que j'avois trouvé dans un requin, & que j'avois prié M. Sage de joindre à ſon morceau d'ambre gris, comme pièce de comparaiſon.

Les Naturaliſtes ne ſeront peut-être pas fâchés de trouver ici une obſervation qui vient à l'appui de celles de M. Schwediawer ſur l'origine animale de l'ambre gris, qui n'a que trop long-temps reſté dans la claſſe des bitumes. C'eſt que le *ſepia octopodia*, Linn., qui eſt le *polypus octopus* de Rondelet, étoit déſigné par les Anciens ſous les noms grecs d'*Eledonè*, d'*Ozaina* & d'*Oſmylus*, par la raiſon, dit Rondelet, que cette eſpèce *ſent bon.* Les Grecs modernes, ajoute-t-il, la nomment *Moſchytis*, à cauſe qu'*elle ſent le muſc*, non ſeulement lorſqu'elle eſt vivante, mais en-

(1) Voy. la deſcription que M. Sage vient de publier de ce Cabinet, pag. 94, n°. 1, *ambre gris renfermant un bec de sèche.* Paris, de l'Imprimerie Royale, 1784, in-8°.

core lorſqu'elle eſt morte & deſſéchée. Or, n'eſt-il pas infiniment probable que l'odeur muſquée de cette eſpèce de polype contribue à former celle de l'ambre gris, puiſqu'il ſe trouve dans les baleines qui ſe nourriſſent de cette eſpèce de sèche ?

Paris, ce 4 Novembre 1784.

DESCRIPTION

DU TRAITEMENT DE LA MINE GRISE DE CUIVRE ANTIMONIALE DES MINES DE BAIGORRI;

Et premier eſſai pour retirer le cuivre pur & malléable de cette mine, ſans griller le minéral ;

Par M. le Chevalier DE LA CHABEAUSSIÈRE, *Ingénieur des Mines.*

LA mine de cuivre griſe antimoniale contient, par l'analyſe qui en a été faite par M. Sage :

Cuivre,	20 ℔					100 ℔
Antimoine,	42					
Soufre,	36					
Argent,	1	2 onc.	1 gros	56 gr.		
Fer,		13	6	16		

Par d'autres eſſais ſouvent répétés, ce minéral ne m'a rendu qu'environ 17 liv. de cuivre, mais d'un cuivre blanchâtre, caſſant, & qui conſerve toujours un peu de l'antimoine avec lequel il eſt minéraliſé ; & lorſqu'on traite ce minéral en grand, il ne rend qu'environ 16 liv. au ℥ de minéral ; ce qui provient de la partie pierreuſe qui y reſte mélangée, & que, pour en ſéparer entièrement, il faudroit faire paſſer aux opérations du bocard, où il y auroit un déchet ſur le minéral, quelque précaution que l'on pût prendre, ſans compter les frais du traitement : auſſi jette-t-on au fourneau ce minéral tel qu'il ſe trouve, en le dégageant le plus qu'on peut des parties non minérales, au moyen du concaſſement avec les marteaux, & l'on ne porte au bocard que le minéral trop diſſéminé dans les ſpaths & quartz qui lui ſervent de gangue, pour pouvoir en être ſéparé à la caſſerie.

Il faut encore obſerver que ce minéral eſt preſque toujours accompagné de fer ſpathique, en rapport, par ſa peſanteur ſpécifique avec le minéral gris, & que, par cette même raiſon, on ne peut point le ſéparer aux

lavages. Je ferai part une autre fois, par la voie de ce Journal, du procédé que j'ai employé pour pouvoir l'en séparer.

Le traitement du minéral gris dont j'ai l'honneur de vous entretenir, consiste en un premier grillage dans une enceinte murée, & les murs qui l'entourent sont percés de plusieurs soupiraux qui, ayant leur issue au-dessus de la couche du minéral, communiquent au-dessous dans le brasier qu'on allume, & qui se fait avec du bois de hêtre sec & refendu : on recouvre le lit de minéral de chaux vive, pour boucher les interstices des morceaux de mine par où l'air, pénétrant avec trop d'ardeur, occasionneroit la fusion du minéral ; & pour empêcher la trop grande décrépitation qui feroit sauter le minéral hors du fourneau, on fait de même griller ou torréfier le minéral provenu des bocards, en y mêlant de la chaux vive dont on fait un mortier avec ce minéral. On torréfie ainsi 2 à 300 quintaux de minéral avec quinze bûches refendues.

Après ce premier grillage, on porte le minéral à un fourneau à manche, où il est réduit en matte crue.

Cette matte est portée de nouveau aux grillages ; mais ceux-ci sont d'une forme différente des premiers. Ce sont des carrés longs, dont le sol est incliné : on y fait des lits de bois, sur lesquels on dépose la matte, qui passe ainsi successivement par quinze de ces grillages, & l'on augmente la quantité & la grosseur du bois à mesure que le grillage approche de sa fin, c'est à-dire, de ses derniers feux : enfin, on obtient une masse spongieuse, où l'on apperçoit le métal à nu qui commence à couler dans les interstices de la matte.

Cette matte ainsi torréfiée revient à la fonderie ; on la fond dans un fourneau à lunette, pour la réduire en cuivre noir, & c'étoit à cet état qu'on la laissoit pour lui faire subir les opérations de la liquation. J'ai depuis changé cette méthode ; & comme je trouvois ce minéral beaucoup trop impur pour subir ces opérations, je le fais raffiner presque entièrement ; ce qui se fait ici dans des foyers, n'ayant pas encore établi de fourneau de réverbère. Mais, malgré ce raffinage, le cuivre provenu est encore imprégné de parties hétérogenes qui le rendent cassant & d'une couleur grise blanchâtre.

Quant aux opérations de la liquation, elles consistent, comme personne ne l'ignore, à imbiber le cuivre de plomb dans de justes proportions, après avoir appauvri ce cuivre, s'il est trop riche, à la contenance de 12 à 13 onces seulement d'argent par quintal ; ce qui se fait en ajoutant d'autres cuivres moins riches.

On fait de ce mélange de plomb & de cuivre des pains de liquation, qui, portés sur des foyers particuliers, le dégagent du plomb par un feu de charbon assez fort pour le fondre, & trop foible pour fondre le cuivre. On coule le plomb en saumon, & on le porte au fourneau de coupelle, où il se volatilise & se vitrifie, & on obtient l'argent pur, qui conserve en-

core quelques parties de plomb, qu'on fait évaporer en le faisant refondre sur une petite coupelle dans un autre fourneau; on revivifie ensuite la litharge & le test, ou, si l'on veut, on s'en sert de nouveau pour imbiber du cuivre auquel on veut faire subir les opérations de la liquation, comme au précédent, estimant le déchet de la litharge & du test, & ne comptant que son produit en plomb.

Les pièces de cuivre dont on a fait couler le plomb qui s'étoit chargé de l'argent, par l'affinité qu'ils ont ensemble, sont restées sur les foyers: on les en arrache, & on les porte à un fourneau de ressuyage, où, par un feu de bois, on achève de faire couler le peu de plomb qui pouvoit y être resté; ensuite on retire les pièces de ce fourneau, pour les porter au raffinage, où l'on obtient le cuivre rosette, qui, comme je l'ai déjà dit, est d'une qualité très-inférieure à celui qu'on retire du minéral jaune ou pyrite cuivreux. Je viens à présent à mon essai.

M. Margraff ayant essayé de faire fondre du cuivre provenu de pyrite cuivreuse de la mine de Freiberg, sans préalablement la faire calciner, & n'ayant pas réussi, il auroit été ridicule de tenter la même épreuve après un aussi savant maître. Mais mon expérience étoit faite long-temps avant la publication de la sienne; & quoiqu'elle ait été dirigée sur une autre espèce de minéral, je ne doute nullement qu'elle ne réussisse sur le minéral jaune de cuivre. Vous en allez juger; mais je dois vous prévenir que ceci fut un premier essai dirigé un peu plus par le caprice que par les règles, & qu'il y auroit sans contredit beaucoup à changer dans la manutention & les mélanges. Quoi qu'il en soit, je le décris tel qu'il fut exécuté.

Je fis faire devant le soufflet d'une forge de Maréchal un petit cassin avec du sablon humecté, que je regarnis d'un vernis de cendres lavées & délavées dans de l'eau. J'employai une heure & demie à laisser sécher sans souffler ce petit cassin, où j'avois fait un feu de charbon.

Au bout de ce temps, je commençai à jeter de mon minéral, que j'avois laissé de la grosseur d'une noix au plus, sur le charbon, & donnai le vent. A mesure qu'il se fondoit, & cela étoit très prompt, je projetai de nouveau minéral jusqu'à la concurrence de 5 liv. pesant. Tout fut fondu dans l'espace d'une heure & demie, & je retirai une masse de matte adhérente au cassin & à quelque peu de scories qui la surmontoient; je l'en détachai avec soin, & l'ayant pesée, je trouvai que le déchet avoit été d'environ 60 liv. par quintal de minéral. L'antimoine s'étoit évaporé en une fumée blanche très-épaisse, que le vent du soufflet avoit provoquée & fait volatiliser beaucoup plus promptement qu'il ne seroit arrivé sans son intermède. Cependant il s'étoit formé un petit régule de cet antimoine, qui étoit au-dessous de la matte.

Je fis faire un nouveau cassin, absolument semblable au premier, qui s'étoit enlevé avec la matte; il avoit 4 pouces & demi de diamètre, 3 pouces de profondeur. Je le fis chauffer & sécher comme le premier, & y ayant

ayant introduit autant de plomb peſant que j'avois de matte à fondre, je mis cette matte au-deſſus des charbons, en y ajoutant le petit régule d'antimoine qui contenoit un peu de cuivre, comme la diſſolution d'un petit morceau dans de l'acide nitreux me le démontra à ſa couleur.

Cette matte fut promptement en fuſion, & je fis continuer le feu juſqu'à l'entière évaporatiou du plomb, ayant le plus grand ſoin d'écumer ſouvent, & il me reſta un culot de cuivre de la plus belle couleur, & très-malléable, qui fut dans la proportion de 14 liv. au quintal de minéral, ou 2 liv. moins que par les procédés ordinairement ſuivis. Mais ſi l'on venoit à bout d'expulſer totalement les parties étrangères dans ces opérations, on n'auroit également que ces 14 liv., y ayant au moins 2 liv. d'impuretés, qu'on n'a pu trouver le moyen de débarraſſer; moyen qui a été tenté par une plus longue opération ſur le raffinage: mais il en réſulte que les rozettes ſont adhérentes aux caſſins, très-épaiſſes, & que, par la longue durée de l'opération, ſans parvenir à expulſer en totalité ces impuretés, il ſe volatiliſe beaucoup du cuivre purifié.

J'eus donc occaſion de m'aſſurer, par cette opération, de la poſſibilité de purifier le minéral de cette eſpèce; mais la perte du plomb, qui fut d'environ 3 $\frac{0}{0}$ pour 1 $\frac{0}{0}$ de cuivre purifié, rend l'opération coûteuſe; & quoiqu'on pût, par ce moyen, économiſer beaucoup de temps & de combuſtible, cette épargne ne peut entrer en compenſation. Notez qu'il faut un eſpace de deux mois pour obtenir le cuivre du minéral par nos procédés ordinaires.

C'eſt toujours beaucoup, pour le bien de l'Art, d'avoir pu parvenir à expulſer toutes les parties hétérogènes qui paroiſſoient inſéparables de ce minéral. Peut-être d'autres expériences me fourniront-elles un moyen plus avantageux de réuſſir, en diminuant la perte du plomb. Il eſt même hors de doute que cette opération ſeroit plus prompte, & que l'on retrouveroit une partie du plomb, en opérant ſur une coupelle. Je me livrerai à ces eſſais intéreſſans, quand j'en aurai le temps.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ MIGNON D'ALENÇON, *SUR LE CADRAN SOLAIRE DE M. CARAYON FILS.*

MONSIEUR,

L'intérêt des Sciences, que vous ſoutenez avec tant de zèle & d'érudition, ſpécialement par la publication de votre excellent Journal de Phyſi-

que, engage tous ceux qui prennent plaiſir à le lire, à vous communiquer leurs obſervations. J'ai l'honneur de vous en adreſſer quelques-unes.

La machine de M. Carayon, publiée au mois d'Avril 1784, flattera tous ceux qui en liront la deſcription. J'ai cru devoir vous faire part de quelques réflexions qui y ſont relatives, ou pour aider les perſonnes qui la voudroient conſtruire, en leur apprenant juſqu'à quel point on peut compter ſur ſa préciſion, ou pour détourner celles qui ſouhaiteroient une rigueur mathématique, d'entrer dans les frais qu'elle leur occaſionneroit, ſans le ſuccès déſiré. Si mes idées ne ſont pas d'accord avec celles de l'Auteur, je reſpecte ſes talens : je ſerois fâché de lui déplaire ; & ce n'eſt aſſurément que pour le bien des Arts & des Sciences que j'oſe les développer.

Pour éviter des difficultés aux Amateurs de la Gnomonique, peu faits aux calculs trigonométriques, je cherchois, il y a quelques années, s'il ne ſeroit point poſſible de compoſer un inſtrument qui donnât le moyen de faire mécaniquement les cadrans ſolaires ſur toute ſurface, ſans exception, même la plus irrégulière, avec autant ou plus de préciſion que par les méthodes ordinaires, & qui n'eût aucun des défauts des anciens équinoxiaux, ſciatères, &c. La Gnomonique étant une vraie partie de l'Aſtronomie, ou, pour mieux dire, un développement de tous les cercles de la ſphère ſur un plan quelconque, je penſai qu'il falloit employer à cet uſage des inſtrumens conformes à ceux avec leſquels les Aſtronomes meſurent les eſpaces du ciel, & porter ſur les plans des rayons viſuels, en les faiſant paſſer du centre à la circonférence des inſtrumens. J'eus alors l'honneur d'adreſſer à M. de la Lande la deſcription & la figure d'un *horographe* ou équinoxial univerſel, qui me parut remplir ces conditions. Ce célèbre Aſtronome daigna applaudir à mon eſſai, & m'honora, le 21 Juin 1781, d'une réponſe qui méritoit toute ma reconnoiſſance. Je lui annonçai depuis un horizontal pour chaque latitude, très-aiſé à conſtruire, & qui, comme l'*horographe*, donne, avec une grande facilité, tous les points horaires, le centre même des cadrans par des rayons viſuels, & la poſition du ſtyle dans les cadrans ſans centre. La partie ſupérieure de ces inſtrumens eſt (à l'arrangement des minutes près) la même que celle du cadran de M. Carayon ; c'eſt-à-dire, une ſurface circulaire avec alidade, pinules, feneſtres, &c. J'oſerai dire que je fus tenté d'y mettre un rouage ; mais j'avoue que pluſieurs difficultés m'arrêtèrent tout à coup, & je crus ne pouvoir employer que des *nonius*.

Ce ſont, Monſieur, ces mêmes difficultés que je vous adreſſe. Lorſqu'elles ſeront connues de M. Carayon, il aura la complaiſance de nous procurer les moyens de mettre à profit ſa découverte, en évitant les défauts de conſtruction, & en rendant ſa machine, dont la théorie eſt fort belle, également utile dans la pratique.

Les heures & leurs ſous-diviſions étant marquées avec juſteſſe ſur cet

inſtrument de 14 pouces de diamètre, les minutes doivent être aſſez ſenſibles par le moyen d'un nonius bien conſtruit : mais la théorie nous dit qu'elles le ſeront encore davantage, en y faiſant un cadran de minutes, & une aiguille menée par un rouage qui lui fait parcourir de grands eſpaces.

Pourquoi l'expérience démontre-t-elle le contraire ? pourquoi ces mouvemens, quelque grands qu'ils ſoient, n'ont-ils pas toute la préciſion qu'on devroit attendre de ce nouvel inſtrument de mathématique ? En voici la raiſon.

Les roues ſont un levier du premier genre, propre à changer la direction du mouvement, fait pour réunir dans un très-étroit eſpace de petits leviers qui ont l'effet d'un ſeul d'une vaſte étendue, &c. La circonférence de la roue, qui fait peu de mouvement, eſt cenſée le *petit bras du levier*. Celle qui fait un très-grand mouvement, & pluſieurs tours contre un de la roue la plus lente, eſt cenſée l'extrémité du *grand bras du levier*, Ainſi, dans nos cadratures, le grand bras eſt comme la roue des minutes ; le petit bras eſt repréſenté par la roue des heures. Dans une cadrature menée à l'ordinaire, à commencer par la *chauſſée* ou *roues de minutes*, c'eſt le *grand bras* qui mène le *petit*, & la roue de cadran fait un très-foible mouvement, tandis que celle des minutes en fait un beaucoup plus grand, & dans le rapport de 12 à 1. Or, dans cette conſtruction, la roue des minutes étant le premier mobile de la cadrature, il n'y a point d'erreur de conſéquence à craindre dans l'aiguille des heures, quoique cependant la roue de cadran ait du jeu, ou, en termes d'Art, du *ballottage* dans ſon pignon. Il n'en ſera pas de même, ſi l'on mène la cadrature à ſens contraire ; c'eſt-à-dire, par la roue de cadran. Dans le premier cas, le grand bras du levier mène le petit, & une erreur de conſtruction n'enlevera point de préciſion à la roue des heures ; dans le ſecond, c'eſt le petit bras qui mène le grand ; & une erreur infiniment petite, tant dans la roue de cadran, que dans les mobiles ſubſéquens, occaſionnera un grand écart à la roue des minutes. Ce dernier cas eſt celui de la machine que nous analyſons.

Il eſt conſtant qu'un levier ſimple d'une *ſeule pièce* rend les petits mouvemens très-ſenſibles, quand, appliquant la force au *petit bras*, elle fait parcourir au *grand bras* un chemin relatif à l'excès de ſa longueur ſur le *petit*. C'eſt un compas de réduction, dont l'étendue a cependant des limites. Tel eſt celui de M. Ferdinand Bertoud, dans ſon *Eſſai ſur l'Horlogerie*, avec lequel on meſure des 86[e] de ligne de pied de Roi. Tels ſont certains micromètres qui ſervent aux Aſtronomes, & quelquefois, ſelon Smith, aux obſervations microſcopiques : mais quand, au lieu d'un levier ſimple rectiligne, on emploie différens mobiles, tels que les roues, il n'y a plus la même préciſion à attendre dans la conduite du grand bras par le

petit, & l'on ne peut pas présumer favorablement de la justesse d'une roue placée au dernier mobile, & faisant beaucoup de chemin, tandis que le moteur auquel elle est soumise en fera fort peu.

Je puis assigner deux causes de cette différence; la première est le jeu nécessaire aux engrénages, sans lequel ils seroient si durs, que le moteur ne pourroit transmettre son mouvement qu'après une résistance destructive de la pièce, & qui anéantiroit une partie du mouvement. M. Carayon, il est vrai, a évité le jeu de l'alidade & de sa roue par un ressort & une vis de pression; mais le ballottage de cette roue avec son pignon subsiste toujours; celui des deux roues de minutes & de renvoi y demeure encore. Je suppose qu'il y eût un ressort bien doux appliqué à l'aiguille des minutes, le ballottage ne subsistera pas moins dans les roues & le pignon intermédiaires; & pour le prouver, qu'on fasse tourner en arrière l'alidade, elle fera un petit mouvement toute seule, avant de faire rétrograder l'aiguille des minutes. J'en ai fait l'expérience sur les cadratures exécutées par de très-bons Horlogers. Mais s'il suffit de citer un exemple, voici l'avertissement que nous donne Blaëu dans son *Institution Astronomique*. « Il faut tourner, dit-il, le planétaire (qui représente le systême de Copernic) d'occident en orient... & non d'orient en occident, « à cause que les rouesqui » sont sous le rondeau ne se pressent pas si fort, que la sphère, en re- « tournant d'orient en occident, ne demeure quelque espace de temps » immobile ». Or, cela vient du jeu de l'engrénage. C'est par la même raison que M. F. Bertoud fait conduire la roue annuelle de ses pendules d'équation par un seul pignon, & qu'il met un petit ressort pour empêcher le ballottage du pignon de *cadran mobile d'équation* avec le rateau. Or, si ce ballottage est nuisible à l'engrénage de deux roues, il doit être un plus grand inconvénient, quand il y en a trois & un pignon; & ceci n'est pas indifférent, quoique l'on puisse se dispenser de faire rétrograder les pièces. Passons à la seconde difficulté.

Il s'agit d'examiner s'il est un moyen de faire les roues & les pignons aussi parfaits qu'ils devroient être, lorsque le *petit bras* du levier mène le *grand* sans régulateur. Vous savez certainement, Monsieur, que quelque bonnes que soient les machines à fendre, il y a toujours quelque inégalité insensible, ou dans les divisions de la plate-forme, ou dans le mouvement que l'on fait en fendant les roues. Une veine de cuivre plus dure peut rejeter la fraise à droite ou à gauche. Cette roue deviendra bonne pour une horloge ordinaire, mais défectueuse pour l'objet présent (1). Lorsque la roue est fendue, il faut ensuite en

(1) Dans les pendules, la puissance est appliquée sur le *petit bras*, & l'échappement sur le *grand bras*; mais dans les pendules ordinaires, une erreur de construction est compensée par une autre, & le tout est soumis aux vibrations du *régulateur*.

égalir les dents, les arrondir, &c. Le coup-d'œil, pour l'ordinaire, seul directeur de ces opérations, ne laisse-t-il pas nécessairement des dents inégales, tant sur la largeur que sur la rondeur? Le tour même rejette souvent les roues, en les enarbrant un peu plus d'un côté que de l'autre; & cette erreur, insensible à la vérité sur chaque roue en particulier, se fait sentir & appercevoir sur le dernier mobile.

N'est-ce pas, à plus forte raison, la même chose pour les pignons? Qu'un pignon soit tiré à la filière, ou fendu à la main, il le faut toujours tourner, efflanquer, arrondir, &c. Or, dans ces opérations, que d'inégalités insensibles à l'œil, aidé même du microscope! Quel Artiste oseroit assurer, s'il est bon Mécanicien, que le *calibre à pignon* les ôteroit entièrement? Il ne faut peut-être pas un douzième de ligne sur l'aile d'un pignon plus ou moins que sur l'autre aile, pour opérer une erreur très-sensible sur le dernier mobile.

Rappelons-nous, Monsieur, ce que dit l'Encyclopédie au sujet des pendules d'équation. Les cadratures d'Enderlin étoient défectueuses, en ce qu'il employoit plusieurs roues pour faire mouvoir la roue annuelle. Les aiguilles du temps vrai & du temps moyen s'éloignoient & se rapprochoient, à cause de l'*inégalité insensible des dents des roues*. Cependant c'étoit le grand bras de levier, ou la roue qui fait le plus de révolutions, qui conduisoit la roue annuelle. Ne doit-on pas conclure, à plus forte raison, que le mouvement du cadran analysé, qui agit d'une manière opposée, fera à proportion de plus grands écarts?

Il pourroit y avoir, ce me semble, un moyen d'y remédier en partie; ce seroit de faire des roues & des pignons très-grands & très-nombrés. Ainsi, par exemple, si, au lieu d'une roue de cadran de 72, on en employoit une de 360, & d'un grand diamètre, comme de 12 pouces; si, au lieu d'un pignon de 6, qui ne laisse passer que trois dents par heure, on en faisoit un de 30 ailes; si les deux roues de minutes de renvoi étoient de 150, au lieu de 30, il est certain que la pratique approcheroit de plus en plus de la théorie, par la bonne qualité des engrénages & la facilité de la construction. Il faudroit encore faire des repairs aux roues & au pignon, afin que lorsqu'on seroit obligé de démonter le rouage, on pût remettre les pièces dans leur état primitif. Comme il y auroit toujours de petites erreurs, elles tomberoient du moins sur les mêmes minutes à chaque heure. Mais concluons néanmoins

---

Cependant, dans les pendules modernes à secondes par le centre, sur-tout dans les astronomiques, pour éviter tout inconvénient, la conduite des minutes vient immédiatement du pignon qui précède celui de l'échappement. Les anciennes pendules, construites d'une autre façon, avoient le défaut de montrer des minutes peu d'accord avec les secondes.

que le mécanisme de ces rouages n'équivaudra jamais à la simplicité d'un *nonius*, puisque l'on peut avoir par ce moyen jusqu'à des quarts de minutes, & peut-être plus, en plaçant sur une des pinules une lentille de verre qui réunira à son foyer les rayons solaires sur la ligne de foi, & en supposant le cadran de 10 à 12 pouces de diamètre.

Une dernière observation, est que la méthode de M. de la Hire (dont nous nous sommes servis, M. Carayon & moi, en substituant un gnomon ou plaque percée aux anciens styles), évite sans contredit l'effet de la pénombre : mais il est bon de prévenir les personnes qui ne le sauroient pas, que ce cadran, quand même on le supposeroit dans l'état le plus parfait, ne donnera pas l'heure, avant & après midi, avec plus de précision qu'un autre supposé fait avec le même soin & qui auroit un gnomon. Ce défaut vient de la réfraction, c'est-à-dire, des rayons qui se brisent en traversant l'atmosphère, & qui font paroître les astres plus élevés qu'ils ne sont réellement. Mais à midi, la réfraction devient nulle, par des raisons que le sujet & les bornes de cette Lettre ne me permettent pas de détailler.

Il ne me reste plus, pour la terminer, qu'à vous rappeler les motifs qui l'ont dictée.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. MAUDUYT

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

MESSIEURS,

VOUS êtes trop exacts & trop justes pour laisser subsister un reproche qu'on me fait sans fondement, dans le compte qu'on lit de mon dernier Mémoire sur l'Electricité dans le Journal de Physique pour le mois d'Octobre. Ce reproche est de « n'avoir pas dit un seul mot du traite-
» ment des épilepsies & des catalepsies de M. le Dru par l'électricité,
» dans un moment sur-tout où des succès, attestés par d'habiles Méde-
» cins, ont déterminé le Gouvernement à concourir à un établissement
« public de ce nouveau traitement ».

Veuillez, Monsieur, prendre la peine d'ouvrir le Mémoire que je viens de publier. Si c'est l'édition in-8°., imprimée par ordre du Roi à l'Impri-

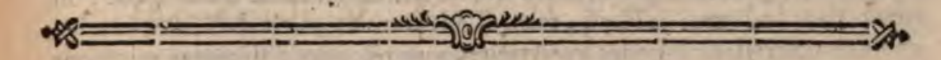
merie Royale, pag. 157 & ſuiv., & ſi c'eſt la première édition ou l'édition in-4°, car j'ai eu l'honneur de vous envoyer un exemplaire de l'une & l'autre édition, page 83, vous lirez:

« Il eſt de notoriété publique qu'on emploie depuis quelque temps à » Paris les commotions pour le traitement de l'épilepſie, dans un Hoſ- » pice établi ſpécialement pour cet objet ſous l'autorité du Gouverne- » ment, & ſous l'autorité de pluſieurs Membres de la Faculté de Mé- » decine de Paris. Il faut, pour apprécier ce traitement, attendre ce » que nous en apprendront, par un nouveau rapport, les Médecins qui le » ſuivent, & qui, par le premier compte qu'ils en ont rendu, ſans fixer » encore les idées, en donnent une fort avantageuſe de ce même trai- » tement, &c. » Il ſeroit trop long de copier ce que j'ajoute, & la note dictée dans le même eſprit que les lignes précédentes; c'eſt-à-dire, que je m'en remets au rapport qu'ont déjà fait, & à celui que pourront faire encore les Membres de la Faculté qui ſuivent ce traitement.

Vous voyez, Monſieur, que ce paſſage de mon Mémoire ne permet pas de laiſſer ſubſiſter le reproche qu'on me fait dans le Journal de Phyſique, & je ſuis aſſuré que vous le détruirez, comme je l'attends de votre juſtice & de votre amour pour la vérité, en inſérant, dans le prochain Journal, la Lettre que j'ai l'honneur de vous écrire.

Je ſuis, &c.

Nota. On lit, dans l'extrait énoncé au Journal de Phyſique, pag. 318, lig. 23, de la nature des *lèpres;* il faut lire des loupes, comme il y a dans le Mémoire: c'eſt une faute d'impreſſion.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE *de l'Académie Royale des Sciences*, *année* 1780, *avec les Mémoires de Mathématique & de Phyſique pour la même année.* Paris, de l'Imprimerie Royale, 1784, in 4°. fig.

Ce nouveau volume de l'Académie de Paris, renferme un très-grand nombre d'excellens Mémoires en matières de Phyſique générale, d'Anatomie, de Chimie, d'Aſtronomie & de Géographie. Nous nous contenterons de les indiquer ici, nous réſervant d'en faire connoître les principaux par extraits à nos Souſcripteurs. En Phyſique, on y voit la deſcription d'un inſtrument propre à meſurer la denſité de l'air, par M. de Fouchy; un Mémoire ſur

la chaleur, par MM. de Lavoisier & Laplace; un sur la formation du soufre dans les dépôts des matières animales & végétales en putréfaction, par M. Fougeroux de Bondaroy; un Rapport sur les prisons, & un Mémoire sur leurs Infirmeries; deux Mémoires sur les moyens de renouveler l'air dans les bâtimens, par M. le Roy; & dans les vaisseaux, par M. de Bory. La partie anatomique renferme un Mémoire sur le canal thorachique de l'homme, par M. Sabathier; deux Mémoires de M. Vicq-d'Azyr, l'un sur la structure & la position des testicules dans le fœtus humain, & l'autre sur trois espèces de singes, le mandrill, le callitriche & le Macaque; des observations sur la structure & les altérations des glandes du poumon, par M. Portal. La partie chimique est très-riche cette année-ci, & renferme le Mémoire de M. Tillet sur l'action de l'acide nitreux sur l'or; des observations de M. Bertholet sur la combinaison des huiles avec les terres, l'alkali volatil & les substances métalliques; trois Mémoires de M. Cornette sur l'action des acides sur les huiles, ou sur les savons acides; un Mémoire sur quelques fluides qu'on peut observer dans l'état aériforme, par M. Lavoisier; sur la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide crayeux, sur la causticité des sels métalliques, sur la nature des substances animales, & sur leurs rapports avec les substances végétales, & sur-tout sur la quantité d'acide du sucre qu'elles contiennent, sur l'acide phosphorique de l'urine, par M. Bertholet; sur différentes combinaisons de l'acide phosphorique, sur un procédé particulier pour convertir le phosphore en acide phosphorique sans combustion, par M. Lavoisier; sur une inflammation spontanée du phosphore, par MM. de Lassone & Cornette; sur la manière de rendre d'un blanc citrin & transparent le phosphore opaque, jaune ou rouge, sur une nouvelle espèce de précipité jaune martial, & sur une mine terreuse de bismuth, par M. Sage; un Mémoire de M. Cadet sur le borax, que l'on trouve dans le Journ. de Phys., tom. XXI. Dans la partie de l'Astronomie, on lit de nouvelles méthodes analytiques pour résoudre différentes questions astronomiques, par M. Dionis du Séjour: c'est son quinzième Mémoire sur cet objet; deux Mémoires, l'un de M. de la Lande, l'autre de M. Cassini de Thury, sur la diminution de l'obliquité de l'écliptique, & sur les conséquences qui en résultent; un Mémoire de M. le Monnier sur les réfractions astronomiques; sur la détermination des orbites des comètes, par M. de Laplace; l'observation de l'éclipse du 14 Juin 1779, par M. le Monnier; & celles de la comète observée à Paris vers la grande ourse en 1780, par M. Messier; un Mémoire de M. le Monnier sur les positions géographiques de quelques Villes de la haute Asie, qui sont à l'orient d'Alexandrette. Ce volume renferme encore les éloges de M. Lieutaud & de M. Buquet.

Collection

Collection de Mémoires chimiques & physiques, par M. QUATREMER D'ISJONVAL, *tome Ier*. Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins, in-4°; 1784. Prix, 3 liv.

Ce Recueil contient trois Mémoires qui ont déjà paru dans le Journal de Physique; 1°. l'analyse & l'examen chimique de l'indigo, couronné par l'Académie des Sciences en 1777; 2°. l'analyse du pastel; 3°. le Mémoire sur les différences entre la marne, la craie, la pierre à chaux & la terre des os, couronné par l'Académie de Rouen en 1781; il renferme de plus des recherches sur les moyens de combiner intimément les acides nitreux & marin avec la terre magnésienne, pour en obtenir des sels réguliers & permanens; enfin, l'essai sur les caractères qui distinguent les cotons des diverses parties du monde, & sur les différences qui en résultent par leur emploi dans les Arts, couronné par l'Académie des Sciences de Paris en 1784. Nous ferons connoître ces deux derniers Mémoires plus particulièrement par des extraits.

Essai sur la Minéralogie des Monts Pyrénées. Paris, chez Didot jeune, quai des Augustins, 1784.

Cet Ouvrage est une nouvelle édition de celui qui parut il y a trois ans. M. l'Abbé Palasso y a fait quelques additions. Il auroit été à désirer que ce Naturaliste eût parcouru de nouveau tous les endroits qu'il décrit, & que son Dessinateur eût été plus fidèle à rendre la Nature; on n'auroit pas de reproche à faire à l'un & à l'autre sur leur exactitude. L'année dernière, j'ai visité deux fois toute la partie des Pyrénées, depuis la vallée d'Ossau jusqu'à l'océan, & il s'en faut de beaucoup que mes observations minéralogiques soient toujours d'accord avec celles de M. l'Abbé Palasso, & avec les dessins de M. Flammichon. On le verra, lorsque je publierai ces observations. Au reste, cela ne doit pas empêcher de regarder cet Ouvrage comme un bon guide dans les Pyrénées.

Discours philosophiques sur les trois principes animal, végétal & minéral; ou la suite de la clef qui ouvre les portes du Sanctuaire philosophique; *par* Claude CHEVALIER, 1784, *in-12. 2 vol.* Chez l'Auteur, Fauxbourg Saint-Denis, n°. 30; chez Quillau, Libraire, rue Christine; & chez Petit, Libraire, quai de Gêvres.

De l'Alchimie, & voilà tout.

Recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable; *par M.* Jean SENEBIER, *Ministre du Saint-Evangile*, *& Bibliothécaire de la République de Genève*, *in*-8°. A Genève, chez Barthelemi Chirol, Libraire.

Les nombreuses expériences que M. Senebier a faites sur les airs au sujet de ses recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour métamorphoser l'air fixe en air pur par la végétation, l'ont conduit insensiblement à vouloir connoître quelle est la nature de l'air inflammable. Il est difficile d'apporter plus de soin & d'exactitude dans des recherches d'une telle importance; & les résultats que ce savant Chimiste a obtenus paroissent si bien démontrés par les faits, qu'il est impossible de se refuser à leur évidence. Qu'est-ce donc que l'air inflammable? Ce n'est point le phlogistique pur, comme M. Kirwan, l'a pensé; ce n'est point non plus un être simple, partie constituante de l'eau, comme MM. Lavoisier & Meunier cherchent à le démontrer à présent : mais c'est une combinaison particulière & chimique, toujours en rapport avec le corps qui le fournit, au point que si l'air inflammable métallique est produit par un acide quelconque, il sera composé d'acide, de phlogistique & d'eau. Si au contraire c'est un alkali, il sera composé d'alkali, de phlogistique & d'eau. L'air inflammable huileux & des marais contient un principe de plus, qui dépend des substances végétales qui lui ont donné la naissance, & l'acide végétal y est très-sensible. L'air inflammable produit par les esprits ardens, tire sa source du principe huileux, & on y retrouve clairement l'acide végétal. Les éthers donnent aussi des indices des acides minéraux qui les ont produits. L'air inflammable phosphorique est pareillement composé d'acide & de phlogistique. M. Senebier fait ensuite une analyse très-détaillée & très-intéressante de l'air hépatique, de l'air tiré d'un mélange de soufre & de fer, de l'air acide sulfureux, & de l'air inflammable extrait des métaux, au moyen seul du feu. Il vient ensuite aux fameuses expériences de MM. Cavendish & Lavoisier, sur la conversion de l'eau en air inflammable, qu'il discute, & auxquelles il expose ses doutes, fondés sur les expériences. Cherchant ensuite quelle peut être la cause de l'inflammabilité de l'air inflammable, ce Savant croit la trouver dans la proportion des matières salines & du phlogistique, intimement combinées ensemble. Enfin, il termine ses recherches par l'examen de la théorie de M. Kirwan, qui regarde l'air inflammable comme le phlogistique, pour laquelle il ne paroît pas incliner. Les Physiciens, & les Chimistes sur-tout trouveront dans ce nouvel Ouvrage de M. Senebier une infinité de faits & de raisonnemens qui ne peuvent qu'accélérer les pas que la Science fait tous les jours dans la connoissance de la Nature.

Il s'est glissé une erreur dans l'impression de cet Ouvrage sur la pesan-

teur de l'acide vitriolique, & voici la Lettre & la correction que nous avons reçues à ce sujet de l'Auteur lui-même.

MONSIEUR,

La publicité de votre Journal me fait désirer ardemment qu'en donnant une notice de mes recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable, vous veuilliez bien aussi faire connoître une faute que j'y ai faite à la page 86, avec sa réparation.

Après une expression vicieuse de la pesanteur spécifique de l'acide vitriolique, je le supposois huit fois plus pesant que l'eau distillée, quoiqu'il ne soit réellement que deux fois plus pesant qu'elle, & il en résulte que son rapport avec l'air acide vitriolique est de $\frac{778}{1000}$ d'un grain à 772 grains, & par conséquent qu'il est raréfié dans l'air inflammable fait avec lui, comme 772 grains est à $\frac{35}{1000}$ d'un grain, & non huit fois davantage, comme je l'ai dit mal à propos.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SENEBIER.

Genève, ce 28 Juillet 1784.

Dissertatio Medica systens observationes practicas, &c.; c'est-à-dire, *Dissertation de Médecine, contenant des observations pratiques sur l'usage de la Belladone dans la mélancolie, la manie & l'épilepsie; par M.* Jean-Henri MUNCH *de Zell, Docteur en Médecine & Chirurgie.* A Gottingue, chez Dietrich; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 32 pag.

Depuis quelque temps, à l'imitation de l'illustre Baron de Storck, plusieurs Médecins se sont empressés à essayer des plantes suspectes pour combattre les maladies les plus opiniâtres. La jusquiame, la ciguë, la mandragore, la famille des solanums sont devenues des narcotiques salutaires. La belladone, quoique délétère & vraiment vénéneuse, n'est pas non plus restée dans l'obscurité. Prise avec de grandes précautions dans plusieurs maladies rebelles, ses effets n'ont pas été sans succès. M. Munch se borne, dans sa Dissertation, à rassembler toutes les observations qui prouvent l'utilité de cette plante dans la manie, la mélancolie & l'épilepsie. Il ne porte pas l'enthousiasme jusqu'à vouloir persuader que la belladone soit absolument un spécifique certain contre ces maux terribles; mais il démontre que ses vertus, confirmées par beaucoup d'expériences, s'accordent parfaitement avec les causes de ces maladies; qu'elle les enlève souvent. Les observations qu'il rapporte, quoique nombreuses & multipliées,

n'en sont pas moins certaines, étant faites par MM. Greding, Stoll, Evers, & Munch père.

Faisons connoître la méthode sage de Greding pour administrer la belladone. Il commence par donner demi-grain des feuilles pulvérisées, ou de l'extrait mêlé avec du sucre, trois fois par jour, en augmentant par degré la dose jusqu'à 1 grain & demi. Si ses malades supportent aisément ces remèdes, il mêle alors l'extrait avec la poudre des feuilles; & dans l'espace de vingt-quatre heures il leur fait prendre depuis trois jusqu'à dix pilules d'1 grain chacune, en plusieurs fois.

M. Munch père, Médecin & Surintendant dans le Duché de Zell, indépendamment de ses expériences faites avec la belladone contre la manie, la mélancolie & l'épilepsie, l'a employée également avec succès dans la rage. Il a publié à ce sujet un Mémoire Allemand.

Joannis Cratonis, &c. Epistola, &c.; c'est-à-dire, *Lettre de Jean Craton de Krafftheim, Conseiller & premier Médecin de trois Empereurs, &c., à Jean Sambuc, Docteur en Médecine, Conseiller & Historien Impérial, sur la mort de l'Empereur Maximilien II, publié, pour la première fois, séparément, à l'usage des Médecins; par M.* Chrétien-Godefroy GRUNER, *Professeur de Médecine à Jena; in-8°. de 29 pages.* A Jena, chez les héritiers de Cunan, 1782.

Les Philologues & les Amateurs des Belles-Lettres trouveront dans l'Ecrit qui fait l'objet de cet article, de quoi satisfaire leur curiosité : il y est question de l'Empereur Maximilien II. Cet auguste personnage fut infiniment regretté de ses Sujets. Sa bonté & sa tolérance leur étoient connus : mais, comme il arrive souvent aux Princes, les Historiens contemporains ne s'accordèrent nullement entre eux sur la cause de sa mort. L'érudit & savant M. Gruner, à qui cette particularité étoit connue, fut charmé d'apprendre qu'il existoit sur ce sujet une lettre de Jean Craton, cachée parmi les Commentaires d'Hippocrate, qui sont conservés dans la Bibliothèque du Collége d'Altembourg. D'après cela, notre célèbre Professeur n'épargna rien pour en obtenir une copie fidèle, qu'il vient de publier. Elle nous apprend que l'Empereur Maximilien II mourut à la suite d'une douleur néphrétique, pour ne pas avoir voulu suivre les sages conseils de ses Médecins, tandis que, malheureusement pour lui, il donna sa confiance à une femme de la classe ignoble des vils Charlatans, qui lui avoit été recommandée par quelques-uns de ses Courtisans.

Cette Lettre avoit déjà été imprimée dans un Ouvrage Allemand, & dans un Ouvrage latin de M. Isenflamm. Mais voici la première édition publiée séparément à l'usage des Médecins. M. Gruner en a fait hommage, par une dédicace latine, au Docteur Jean-Pierre Franck, Con-

feiller intime & Archiâtre de l'Evêque de Spire. Ce Médecin eſt avantageuſement connu dans le Nord par ſon Ouvrage *de Politia Medica*, dans lequel il démontre d'excellentes choſes : en combattant les mauvais uſages & préjugés, il réclame fortement les droits ſacrés & inviolables de l'humanité, l'indulgence qu'il faut avoir pour les jeunes filles enceintes, & combien il eſt néceſſaire d'adoucir la dureté des lois promulguées contre elles en Europe.

Diſſertatio Medica de Anthropophago, &c.; c'eſt-à-dire, *Diſſertation de Médecine ſur l'Anthropophage de Berg, ſection hiſtorique première ; par M.* François-Guillaume-Antoine JACOBI DE HATZFELD, *Docteur en Médecine.* A Jena, chez Maukian, 1781, in-4°. de 28 pag.

Cet Opuſcule, dédié au Comte de Hatzfeld, renferme quatorze paragraphes, qui préſentent ſommairement l'hiſtoire de l'Antropophage Jean-Nicolas Goldſchmidt, garde de troupeaux, près de Weimar. Voici une partie de ſes forfaits. Une veuve avoit une jeune fille d'environ onze ans, qu'elle envoyoit tous les matins à l'école : un jour, elle ne revint pas à l'heure ordinaire ; auſſi-tôt la mère inquiète fait des recherches par-tout ; elle demande à Goldſchmidt lui-même s'il ne l'a pas vue ; il répond qu'elle eſt allée pêcher. On court à la piſcine publique, on ne l'y trouve pas ; dès-lors on conçut quelques ſoupçons ſur cet homme, d'autant fondés, qu'on ſe ſouvint de lui avoir entendu prédire que la famine qui régnoit cette année, deviendroit ſi grande, que les pères & mères mangeroient leurs enfans. On lui demanda comment il feroit, puiſqu'il n'en avoit pas. Il répondit que ceux des autres ne lui manqueroient pas. On fit des recherches exactes ; on trouva des indices certains de ſon crime, qu'il avoua lui-même. Comme il étoit en priſon, l'on continua les enquêtes, & l'on trouva chez lui quelques vêtemens propres à faire ſoupçonner qu'il avoit déjà aſſaſſiné un jeune garçon. Le ſcélérat Goldſchmidt interrogé, avoua ce nouveau crime, raconta qu'en faiſant paître ſes troupeaux, il s'étoit préſenté devant un jeune Voyageur âgé d'environ 24 ans ; que pour lui trouver un prétexte à diſpute, il l'avoit aſſuré qu'en ſifflant il venoit d'épouvanter & mettre en fuite ſes troupeaux ; que l'étranger niant cette fauſſeté, ils ſe dirent alors mutuellement des injures ; qu'enfin ils en vinrent aux mains. Goldſchmidt donne un grand coup de bâton derrière l'oreille gauche à ſon adverſaire, qui du coup tombe mort ſur la place, en verſant beaucoup de ſang. Il porte auſſi-tôt le cadavre dans une forêt épaiſſe, près du lieu où ſe commit cet attentat ; il le dépouille, découpe ſon corps en pluſieurs parties, les apporte ſecrètement à pluſieurs repriſes chez lui, cachées dans un ſac couvert de feuillages. Il les fait cuire & les mange, donnant le reſte à ſon chien, qu'il tua enſuite, pour le manger à ſon tour. Il en voulut auſſi faire goûter à ſa femme, lui diſant que c'étoit du chien, du veau,

du mouton: mais à peine celle-ci en eut-elle porté le morceau à la bouche, qu'elle le rejeta, en s'écriant: « Il faut que ce mouton soit bien » vieux, car il est si dur, qu'on peut à peine l'entamer avec les dents »; ce qui fit rire son abominable & détestable mari.

A l'interrogatoire, il avoua tout, ajouta que, depuis son premier meurtre, il se sentoit toujours une propension à commettre de nouveaux homicides. Après avoir entendu l'Avocat son défenseur, le tout mis en considération, le Comité de la Justice du lieu où s'étoit commis le délit, demanda avis à d'autres Jurisconsultes. D'après des rapports unanimes & un jugement sacré, Goldschmidt subit la peine due à son crime. Il fut roué vif, & périt lentement entre les plus cruels tourmens. Son corps nu fut exposé; l'on remarqua que son dos étoit couvert de longs poils hérissés. Parmi les interrogats qu'on lui fit, il rapporta que la chair humaine se pourrissoit très-promptement; qu'elle étoit un peu douce & nauséabonde; que la fibre du foie, même après avoir ôté la vésicule du fiel, étoit fort amère. Ce scélérat avoit toujours joui d'une santé robuste & vigoureuse. Son corps velu fit encore voir la plus grande force au milieu des tourmens.

M. Jacobi, Historien de ce cruel Antropophage, rapporte, à la fin de sa Dissertation, plusieurs autres exemples de ce genre. Une petite fille, entre autres, qui à peine avoit atteint l'âge de douze ans, & que son père avoit accoutumé à vivre de chair humaine, assassinoit les enfans: on la condamna à être enterrée vive. Comme tous les spectateurs la regardoient d'un œil sans pitié, elle leur dit: « Pourquoi m'avez-vous ainsi » en horreur? Croyez que si l'on savoit par expérience combien la chair » humaine est agréable à manger, personne ne pourroit s'empêcher de » manger ses enfans ».

La Société Royale de Médecine a tenu sa séance publique au Louvre, le 31 Août, dans l'ordre suivant.

Elle avoit proposé, dans sa séance tenue au Louvre le 11 Mars 1783, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante :

« Déterminer quels sont les rapports qui existent entre l'état du foie & » les maladies de la peau, dans quels cas les vices de la bile qui accompa- » gnent souvent ces maladies, en sont la cause ou l'effet; indiquer en » même temps les signes propres à faire connoître l'influence des uns sur » les autres, & le traitement particulier que cette influence exige ».

Ce Prix devoit être décerné dans la séance que la Société Royale a tenue ce jour là; mais aucun des Mémoires envoyés au concours n'ayant rempli ses vues, elle a été forcée d'en différer la distribution.

Les Auteurs n'ont pas bien saisi la question; ils ont étendu leurs recherches à des maladies, soit aiguës, soit chroniques, dans lesquelles il paroît

fur la peau des éruptions qu'on ne comprend pas fous le nom général de *maladies cutanées*, telles que la petite vérole, la rougeole, la miliaire, le fcorbut. La plupart n'ont point appuyé leur théorie fur un affez grand nombre de faits.

La Société prévient les concurrens qu'ils doivent fe borner à l'examen des maladies chroniques de la peau, caractérifées par des croûtes, farines, puftules, boutons & rougeurs, fymptômes qui accompagnent ordinairement les maladies dartreufes, éréfipélateufes, & autres analogues. Ce font les vices de cette nature qu'ils doivent comparer avec ceux de la bile.

La Société Royale propofe donc le même fujet, en y ajoutant les explications précédentes. Ce Prix, de la valeur de 600 livres, fera diftribué dans la féance publique de la Fête de Saint-Louis en 1786. La Société a cru ce délai néceffaire pour donner aux Auteurs le temps que ces recherches exigent.

Les Mémoires feront envoyés avant le 1er Mai 1786; ce terme eft de rigueur.

II. La Société avoit propofé dans fa féance publique, tenue le 11 Mars 1783, pour fujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, due à la bienfaifance d'un Particulier qui n'a pas voulu fe faire connoître, la queftion fuivante :

« Quels font, en France, les abus à réformer dans l'éducation phyfique, » & quel eft le régime le plus propre à fortifier le tempérament & à pré- » venir les maladies des enfans, eu égard aux ufages & aux différentes » températures ».

Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société en a diftingué trois, entre les Auteurs defquels elle a partagé le Prix comme il fuit:

Elle a décerné, 1°. une Médaille d'or de la valeur de 300 liv., à M. *Munniks*, Docteur en Médecine, Profeffeur d'Anatomie & d'Accouchemens à Groningue en Hollande, Correfpondant de la Société, Auteur du Mémoire envoyé avec cette épigraphe: *Nihil eft difficilius quàm à confuetudine oculorum anciem mentis abducere.*

2°. Une Médaille d'or de la valeur de 200 livres, à M. Bret, Docteur en Médecine à Arles, Correfpodant de la Société, Auteur du Mémoire qui a pour épigraphe ce paffage d'Horace :

Quo femel eft imbuta recens fervabit odorem.
Tefta diu. Hor. Epift.

3°. Une Médaille d'or de la valeur de 100 liv., à M. *Amoreux* fils,

Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Auteur du Mémoire ayant pour épigraphe ce vers latin:

Tantæ molis erat gallicam educere prolem.

III. La Société avoit publié dans la même Assemblée, le 11 Mai 1783, pour sujet d'un Prix, le Programme suivant:

« La maladie connue en Écosse & en Suède sous les noms de *Croups* » *ou d'Angina membranacea seu polyposa*, & qui a été décrite par les Doc- » teurs Home en 1765, & Michaëlis en 1778, existe-t-elle en France? » Dans quelles provinces a-t-elle été observée? par quels signes diagnos- » tics la distingue-t-on des autres maladies analogues? & quelle méthode » doit-on employer dans son traitement »?

Cette question a été traitée dans un grand nombre de Mémoires, parmi lesquels trois ont été remarqués.

1°. La Société Royale a décerné une Médaille d'or de la valeur de 100 liv., à M. *Vieusseux*, Docteur en Médecine, résidant à Genève. Il a rapporté vingt-une observations, dont les détails sont bien présentés, & qui ont été faites, soit à Genève, soit dans les pays françois limitrophes.

2°. M. *Dureuil*, Chirurgien à Etampes, a remis un Mémoire sur le même sujet, dont la Société a été satisfaite. Elle lui a décerné une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

3°. Le Mémoire de M. *Bernard*, Docteur en Médecine à Béziers, contient des remarques très-judicieuses sur le diagnostic de cette maladie. La Compagnie a arrêté qu'il en seroit fait une mention honorable.

Plusieurs de ceux qui ont concouru à ce Prix, ont adressé des Mémoires dans lesquels ils ont décrit des maladies différentes de celles qui étoient le sujet du Programme.

IV. La Société avoit annoncé dans sa séance publique, tenue le 26 Août 1783, qu'elle décerneroit des Prix d'encouragement aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui seroient remis sur cette question: *Existe-t-il un scorbut aigu?* Quoique plusieurs Mémoires envoyés sur ce sujet contiennent des réflexions sages & des observations qui méritent d'être accueillies, cependant la Société n'en a point été assez satisfaite pour leur distribuer des Prix. Elle invite les Médecins à ne pas perdre de vue cet objet, & elle leur propose toujours cette question à résoudre.

V. La Société a annoncé qu'elle distribueroit des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires sur la *Topographie Médicale*; elle s'est fait rendre compte de ceux qu'elle a reçus depuis la dernière Assemblée publique. Trois

Trois ont fixé son attention, & elle leur a décerné des Prix dans l'ordre suivant:

1. Une Médaille d'or de la valeur de 100 livres, à M. *Poma*, Docteur en Médecine, Correspondant de la Société, à Saint-Diez en Lorraine, Auteur d'un Mémoire très-étendu sur la Topographie Médicale de cette Ville, où il réside.

2°. Une Médaille d'or de la valeur d'un jeton d'or, à M. *du Boueix*, Docteur en Médecine, Correspondant de la Société, Auteur d'un Mémoire sur la Topographie Médicale de Clisson en Bretagne.

3°. Une Médaille d'or de la même valeur à M. *Desfarges*, Docteur en Médecine, & Auteur d'un Mémoire sur la Topographie Médicale de la ville de Meymac, lieu de sa résidence.

VI. Les Observations relatives à la Médecine des animaux ont toujours fait partie des recherches de la Société, qui, depuis son établissement, n'a cessé d'inviter ceux qui s'en occupent, à lui communiquer leurs travaux. Elle leur a plusieurs fois décerné des prix d'encouragement. S'étant fait rendre compte des Mémoires & observations qui lui ont été envoyées sur ce sujet, depuis sa dernière Séance publique, elle a cru, d'après le rapport de ses Commissaires, devoir faire aujourd'hui une semblable distribution; en conséquence, elle a adjugé:

1°. Une Médaille de la valeur d'un jeton d'or, à M. *Simeon Worloock*, résidant au Cap-François, Auteur d'un Mémoire très-bien fait, sur la maladie épizootique pestilentielle qui a régné dans l'Isle Saint-Domingue en 1780.

2°. Une Médaille en argent, de la même forme que celles que la Société fait frapper en or pour ses grands Prix, à M. *Husard*, Artiste Vétérinaire, Auteur de deux Mémoires sur les maladies qu'il a observées à Paris parmi les animaux, depuis l'année 1775 jusqu'à l'année 1780; d'un Mémoire sur l'usage interne du sublimé corrosif dans le traitement du farcin; & de diverses observations qu'il a communiquées à la Société. La Compagnie lui a déjà adjugé un Prix dans une de ses Séances publiques.

3. Une Médaille en argent, de la même valeur, à M. *Barrier*, Artiste Vétérinaire à Chartres, Auteur d'un Memoire sur l'avortement des vaches dans la Beauce.

VII. La Société propose pour sujet du Prix de la valeur de 600 liv., fondé par le Roi, la question suivante:

« Déterminer quels sont les caractères des maladies nerveuses, proprement dites; telles que l'histéricisme & l'hypocondriacisme, &c. (*histeria*, *hypocondriasis*); jusqu'à quel point elles diffèrent des maladies analogues, telles que la mélancolie; quelles sont leurs causes principales, & les indications générales que l'on doit se proposer dans leur traitement ».

Deux raiſons ont fixé l'attention de la Société ſur cette queſtion ; 1°. les maux de nerfs ſont très-répandus, & jamais ils n'ont été plus communs dans les deux ſexes ; 2°. pluſieurs Auteurs ont abuſé de la dénomination de *maladies nerveuſes*, & l'ont étendue à des léſions d'un genre très-différent. La Société déſire qu'on en expoſe la nature & les caractères avec plus de clarté. Les maladies comateuſes, telles que l'*apoplexie* ; & les convulſives proprement dites, telles que le *tetanos* & l'*épilepſie*, doivent en être ſéparées avec ſoin. Tous les Noſologiſtes, & pluſieurs Médecins célèbres ont rapproché l'*hyſtériciſme* & l'*hypocondriaciſme*, qu'ils ont regardés comme des nuances différentes d'un même mal, & qu'ils ont rangés parmi les affections ſpaſmodiques ; tandis qu'ils ont claſſé la mélancolie parmi les maladies accompagnées d'un dérangement plus ou moins grand dans les idées, telles que la manie, &c. M. Cullen a ſenti combien il eſt difficile d'établir des limites entre ces trois ſortes d'affections (1). Ces recherches ſont donc l'objet principal des travaux propoſés par la Société. Les Auteurs détermineront encore dans quel cas les maladies nerveuſes proprement dites, dépendent du vice des nerfs eux-mêmes, ou d'une matière âcre qui les tourmente. La maladie appelée par les Anciens & par quelques Modernes *mélancolie avec matière*, ſemble s'y rapporter ; ſur-tout ils n'oublieront pas que les rameaux ou les plexus nerveux peuvent ſouffrir chacun ſéparément, & produire des maux très-reſſemblans à ceux des viſcères placés auprès de ces mêmes nerfs.

Quoique le ſujet ſoit très-vaſte, la Société penſe qu'il eſt poſſible de le traiter avec préciſion ; elle ne demande qu'un tableau exact des caractères propres aux affections nerveuſes proprement dites, & des vues générales ſur leurs cauſes & ſur leur traitement, dont on écarte tout ſyſtême, & dont une obſervation réfléchie ſoit la baſe.

Ce Prix ſera diſtribué dans la ſéance publique du Carême en 1786. Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Janvier de cette année.

VIII. La Société propoſe pour ſujet d'un ſecond Prix, la queſtion ſuivante.

« Déterminer quels ſont, relativement à la température de la ſaiſon,
» & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conſerver,
» après une campagne, la ſanté des troupes qui rentrent dans leurs quar-
» tiers, & pour prévenir les épidémies dont elles y ſont ordinairement
» attaquées » ?

Déjà la Société a propoſé deux Prix ſur les précautions à prendre pour conſerver la ſanté d'une armée pendant les conſtitutions de l'été & de

(1) *Hyſteria, hypocondriaſis, melancholia, genera morb., pag. 256, tom. II, & pag. 247.*

l'automne, & sur le traitement des maladies auxquelles les gens de guerre sont le plus exposés pendant ces deux saisons. Le nouveau Prix que nous annonçons est dû à la générosité de la même personne qui a remis les sommes destinées aux deux premiers.

Les concurrens établiront des principes d'après lesquels on puisse déterminer le choix des quartiers les plus propres à une armée considérée dans les diverses circonstances que présentent les vicissitudes de la guerre. La nature du sol & la température de la saison fourniront des détails importans, & qui ne doivent pas être négligés. Ainsi, la Médecine préservative doit former la partie principale de ces recherches. Les Auteurs n'oublieront pas cependant d'indiquer les moyens à employer pour combattre les maladies auxquelles les troupes sont exposées dans leurs quartiers après la fatigue d'une campagne.

Ce Prix, de la valeur de 400 liv, sera distribué dans la séance publique du Carême 1786; & les Mémoires seront envoyés avant le 1er Janvier de la même année.

On prévient, conformément aux intentions du Militaire auquel ce Prix est dû, que la première question à proposer après celle-ci, sera relative aux précautions à prendre, soit pour prévenir, soit pour traiter les maladies qui surviennent aux Troupes vers la fin de l'hiver & dans les premiers mois de campagne, jusqu'à ce qu'il soit possible de leur distribuer des légumes.

IX. Le même particulier qui, sans se nommer, a fait en 1780 les frais d'un Prix de la valeur de 600 liv. sur le traitement des maladies des enfans, causées par la dentition; & en 1783, ceux d'un Prix de la même valeur sur l'hygiène des enfans, a remis cette année une somme de 600 liv. devant servir aux frais d'un nouveau Prix, dont le sujet sera la question suivante:

« Déterminer, par l'observation, quelle est la cause de la disposition » aux calculs & autres affections analogues auxquelles les enfans sont sujets; si cette disposition dépend des vices de l'ossification, & quels sont » les moyens de la prévenir ou d'en arrêter les progrès ».

L'analogie que les découvertes modernes ont démontrée entre la base des os & la substance des calculs, & que plusieurs Médecins avoient pressentie, semble indiquer que les vices ou dérangemens de l'ossification sont, au moins en partie, la cause de ces différentes lésions. C'est sur-tout dans l'enfance que les os se développent, s'accroissent, & tendent successivement à s'endurcir. Si ce travail est suspendu ou altéré d'une manière quelconque, la matière osseuse peut se distribuer d'une manière inégale, ou refluer vers différens émonctoires, ou se fixer en diverses régions du corps. Les concurrens rechercheront jusqu'à quel point ces changemens peuvent influer sur la formation des graviers, des calculs, & des autres concrétions ana-

logues, dont les enfans sont si souvent affectés; quelle est la cause de ces concrétions, & quelles indications on peut établir pour diriger ses vues curatives dans le traitement de ces maladies.

Ce Prix, de la valeur de 600 liv. sera distribué dans la séance publique du Carême 1786. Les Mémoires seront envoyés avant le 1er Janvier de la même année.

X. Un particulier qui n'a pas voulu se faire connoître, a remis une somme de 360 liv. au Trésorier de la Société, & a prié la Compagnie de permettre que cette somme serve aux frais d'une Médaille d'or qui doit être adjugée à l'Auteur du meilleur Mémoire envoyé sur un sujet de Physique médicale, au choix de la Société. Cette proposition a été acceptée par la Compagnie, qui croit la question suivante très-propre à remplir les vues du généreux inconnu.

« Déterminer quels avantages la Médecine peut retirer des découvertes » modernes sur l'art de reconnoître la pureté de l'air par les différens » eudiomètres ».

Le mélange du gaz nitreux avec l'air, proposé d'abord par M. *Priestley* pour remplir cet objet; la combustion de l'air inflammable, indiquée par M. Volta; l'exposition du foie de soufre à une quantité d'air donnée suivant la méthode de M. *Schéele*, sont autant de moyens de reconnoître la quantité d'air déphlogistiqué contenue dans une quantité donnée d'air atmosphérique; mais ils ne paroissent point suffire pour apprendre quelle est la nature de l'air altéré par les effluves de la putréfaction, & comment ce fluide peut être nuisible à l'économie animale. Ce point étant de la plus grande importance pour l'art de guérir, la Société a pensé qu'il étoit nécessaire de l'éclaircir, & c'est sur cet objet que les recherches des concurrens doivent être spécialement dirigées. Elle désireroit aussi que les Auteurs cherchassent des moyens propres à mesurer les quantités de ce fluide septique, par des eudiomètres ou procédés particuliers.

Ce Prix, de la valeur de 360 liv., sera adjugé dans la séance publique de la Fête de Saint-Louis 1785.

Les Mémoires seront envoyés avant le 1er Juillet de la même année. Ce terme est de rigueur.

XI. La description & le traitement des maladies épidémiques, & l'histoire de la constitution médicale de chaque année, sont le but principal de l'institution de la Société, & l'objet dont elle s'est le plus constamment occupée. Elle a annoncé dans sa dernière séance publique, que la bienfaisance du Gouvernement, & la générosité de quelques-uns de ses Membres qui n'ont point voulu être connus, l'avoient mise à portée de disposer d'une somme de 3000 liv. destinée à fournir des encouragemens pour les travaux relatifs aux épidémies, aux épizooties, & à la constitution médicale des saisons. Depuis cette époque, le Gouvernement voulant favo-

riſer des vues auſſi utiles, a porté cette ſomme à 4000 liv. Les mêmes conditions du concours annoncé le 26 Août 1783, ſubſiſtent. Nous croyons devoir les rappeler ici.

La ſomme de 4000 liv. dont il a été parlé, ſera employée à la diſtribution de Médailles de différentes valeurs, aux Auteurs des meilleurs Mémoires & Obſervations, ſoit ſur la conſtitution médicale des ſaiſons & ſur les maladies épidémiques du Royaume, ſoit ſur différentes queſtions relatives à ces deux ſujets, que la Société s'eſt réſervé, dans ſon dernier Programme, le droit de propoſer.

La diſtribution de ces différentes Médailles ſe fera, comme il a été déjà dit, dans les ſéances publiques de l'année 1786.

XII. Après avoir expoſé les vues de la Société, relativement aux travaux qu'elle propoſe ſur la nature & le traitement des maladies épidémiques & conſtitutionnelles des années, nous rapporterons ici la ſuite des Programmes déjà propoſés.

Premier Programme. Prix de 600 liv., dont la diſtribution a été différée. « Déterminer quels ſont les rapports qui exiſtent entre l'état du foie & les » maladies de la peau; dans quel cas les vices de la bile, qui accompa- » gnent ſouvent ces maladies, en ſont la cauſe ou l'effet, indiquer en même » temps les ſignes propres à faire connoître l'influence des uns ſur les au- » tres, & le traitement particulier que cette influence exige ». Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Mai 1786.

Second Programme. Prix de 300 liv. « Déterminer, par l'analyſe chi- » mique, quelle eſt la nature des plantes anti-ſcorbutiques tirées de la » famille des crucifères, telles que le cochléaria, le creſſon & le raifort ». Il ſuffira de faire l'analyſe exacte de deux ou trois de ces plantes. Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Janvier 1785.

Troiſième Programme. Prix de la valeur de 600 liv. « Des quatre conſ- » titutions annuelles admiſes par les Anciens, & qui ſont la catharrale, » l'inflammatoire, la bilieuſe & l'atrabilieuſe, les trois premières étant » connues & bien déterminées, on demande ſi la quatrième a une exiſ- » tence diſtincte, & quelle eſt ſon influence dans la production des mala- » dies épidémiques ». Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Janvier 1786.

Quatrième Programme. Prix de 360 liv. « Déterminer quels avantages » la Médecine peut eſpérer des découvertes modernes ſur l'art de recon- » noître la pureté de l'air par les différens eudiomètres ». Les Mémoires ſeront envoyés avant le 1er Juillet 1785.

Cinquième Programme. Prix de la valeur de 600 liv. « Déterminer quels » ſont les caractères des maladies nerveuſes proprement dites, telles que » l'hyſtériciſme, l'hypocondriaciſme, &c.; juſqu'à quel point elles dif- » fèrent des maladies analogues, telles que la mélancolie; quelles ſont

» leurs causes principales, & quelle méthode on doit employer en général » dans leur traitement ». Les Mémoires seront envoyés avant le 1[er] Janvier 1786.

Sixième Programme. Prix de la valeur de 400 liv. « Déterminer quelles » sont, relativement à la température de la saison & à la nature du cli- » mat, les précautions à prendre pour conserver, après une campagne, » la santé des troupes qui rentrent dans leurs quartiers, & pour prévenir » les épidémies dont elles y sont ordinairement attaquées ». Les Mémoires seront remis avant le 1[er] Janvier 1786.

Septième Programme. Prix de 600 liv. « Déterminer, par l'observa- » tion, quelle est la cause de la disposition aux calculs & autres affec- » tions analogues auxquelles les enfans sont sujets ; si cette disposition » dépend des vices de l'ossification, & quels sout les moyens de la pré- » venir & d'en arrêter les progrès ». Les Mémoires seront envoyés avant le 1[er] Janvier 1786.

XIII. La Société Royale continuera de distribuer des Médailles aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui seront envoyés, 1°. sur la Topographie médicale des différentes Villes ou cantons ; 2°. sur l'analyse & les propriétés des eaux minérales ; 3°. elle en distribuera de même aux Auteurs des Mémoires ou Observations qui lui paroîtront propres à contribuer d'une manière marquée aux progrès de la Médecine.

Les Mémoires qui concourront aux Prix, seront adressés, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, & seul chargé de sa correspondance, rue des petits-Augustins, n°. 2, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur, & la même épigraphe que le Mémoire.*

Lectures faites dans la séance publique tenue au Louvre le 31 Août 1781, par la Société Royale de Médecine.

1°. Le Secrétaire, après l'annonce & la distribution des Prix, a lu le jugement porté par la Compagnie, d'après l'examen & le rapport de ses Commissaires sur la nature des eaux fournies par la machine à feu de MM. Perrier, qu'elle a déclarées très-salubres.

2°. M. de Fourcroy a lu un Mémoire sur la nature intime de la fibre charnue ou musculaire, & sur le siége de l'irritabilité, suivi de réflexions relatives aux maladies des muscles.

3°. Le Secrétaire a lu l'Eloge de M. Girod, Associé régnicole, au zèle duquel on doit l'établissement de l'inoculation dans les campagnes de la Franche-Comté.

4°. M. Chambon a lu des Réflexions sur le véritable caractère & le traitement d'une maladie particulière aux enfans, connue sous le nom de *croups* ou *esquinancie membraneuse.*

5°. M. Hallé a fait la lecture d'un Mémoire sur les effets du camphre

donné à haute doſe, & ſur les avantages que l'on peut en retirer en l'employant comme correctif de l'opium.

6°. Le Secrétaire a terminé la ſéance, en liſant l'Eloge de M. Lorry, Aſſocié ordinaire.

TABLE

Des Articles contenus dans ce Cahier.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Novemb. 1784. VALMONT DE BOMARE.


Pl. 1.
A
B
F
H
N
P
Q
C
E
I
O
G
K
Novembre 1784.
Sellier Sc.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
I
B
Novembre 1784.
Sellier Sc.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

DÉCEMBRE 1784.

SUITE DU MÉMOIRE

Sur l'usage des Huiles grasses dans la Médecine;

Par M. Jean-Frédéric PICHLER.

XIV. *Comparaison des effets des huileux avec le caractère des maladies.*

LE célèbre Friend enseigne très-bien que la Médecine n'est autre chose que la comparaison du remède avec la maladie: c'est pourquoi j'ai cru devoir comparer les effets qui nous sont connus des huileux, avec le caractère des maladies, & ce que nous apprend à cet égard la pratique; connoissance qui servira à combattre ces effets. Nous verrons par-là s'ils sont d'accord ou non avec les principes adoptés. J'ai proposé des expériences communes, qui seront comme la base de cette comparaison. Le célèbre Gaubius a dit avec raison: Il faut regarder comme indubitable tout ce que le ministère des sens, guidé par la prudence, nous apprend de la nature des corps. Ce que nous savons par une observation exacte du pouvoir des choses qui agissent extérieurement sur l'homme, est vrai; & toutes les conséquences tirées d'observations appliquées à des principes d'une démonstration évidente, ne méritent pas moins d'être crues.

C'est de l'Anatomie, de la Physique & de la Chimie qu'il faut tirer ces principes. A l'aide de ces Sciences, nous aurons une Médecine exempte d'hypothèses dangereuses. Tel est le but des propositions déterminées; il faut les comparer sans cesse avec les dernières observations, jusqu'à ce que l'on ait une suite d'expériences toujours d'accord entre elles. On ne verra plus alors les sentimens se partager; l'erreur se découvrira; nous approcherons de plus près de la simple & uniforme vérité, & la pratique marchera d'un pied ferme.

XV. *Usage des huileux dans les maladies aiguës.*

Les maladies aiguës inflammatoires, proviennent toujours d'un engor-

gement dans le canal de l'artère avec un mouvement violent du ſang qui ſe porte vers la partie obſtruée. On ne parvient à guérir ces maladies, qu'en atténuant & en diviſant les molécules obſtruantes, en donnant du relâchement aux vaiſſeaux obſtrués, afin que les humeurs puiſſent y circuler librement. L'augmentation dans la capacité du vaiſſeau obſtrué, & la diminution dans la maſſe de la molécule obſtruante, doivent produire le même effet. Dans l'un & l'autre cas, on ouvrira aux humeurs un paſſage à travers le canal auparavant obſtrué, & c'eſt tout ce que l'on demande.

Pour relâcher l'intérieur des vaiſſeaux, & les faire céder au liquide qui en facilite le relâchement, preſque tous les Médecins conſeillent l'uſage des huileux.

Tout nous démontre que ce relâchement eſt abſolument néceſſaire, non ſeulement dans une fièvre ardente, où les vaiſſeaux obſtrués ſont eux-mêmes relâchés, mais encore dans les maladies inflammatoires, où il y a un vice local, vers lequel elles peuvent le porter. Dans ces maladies, en effet, la circulation ſe fait avec une vîteſſe bien plus grande; preſque tout le ſang ſe porte dans les vaiſſeaux de l'artère, tandis que les veines ſe vident. Les veines alors relâchées ſe tendent bien plus facilement par le ſang que pouſſent les artères. Recevant une plus grande quantité de ſang, il n'en retourne plus tant au cœur, dont le mouvemeut ſe trouve diminué par cette cauſe principale. Mais, après un examen plus approfondi, je ne crois pas devoir adopter ce procédé. Les huileux en effet, en obſtruant les vaiſſeaux deſtinés à la tranſpiration, expér. VIII, arrêtent certainement cette tranſpiration, qui très-ſouvent entraîne avec elle le germe de la fièvre. Je ne prétends pas défendre ici Helmontica, ni les autres Médecins qui ont exagéré les avantages de la tranſpiration dans les fièvres inflammatoires. Je n'ignore pas que tous les Praticiens qui ont embraſſé cette opinion, n'emploient contre les fièvres de toutes les eſpèces que la ſeule diaphorétique, peu inquiets de ſavoir ſi la Nature ſe porte ou non de ce côté-là. Le ſentiment de Sydenham & de De Haen à cet égard eſt préférable. Quoique Sydenham regarde ce procédé comme très-pernicieux, il ajoute cependant que le diaphoriſme eſt, à proprement parler, le remède dont ſe ſert la Nature pour chaſſer l'humeur fiévreuſe; que c'eſt le meilleut ſpécifique, toutes les fois que la Nature, abandonnée à elle-même, digère d'abord cette humeur, & la fait ſortir enſuite par tous les pores. La guériſon d'une eſquinancie & d'un éréſypèle nous en fournit un exemple frappant. L'éréſypèle ne vient que d'humeurs plus légères que le ſang qui ſéjourne dans les vaiſſeaux capillaires de la peau rend âcres. Si, au moyen d'une douce friction, d'une chaleur tempérée, de fermentation qui fortifient les vaiſſeaux, & de légers ſtimulans, on provoque la tranſpiration; ſi l'on met en mouvement les humeurs âcres renfermées dans les vaiſſeaux cutanés, on opère leur réſolution, & l'on donne un paſſage à

l'inflammation. Les huileux au contraire obstruent les vaisseaux de la peau, exp. VIII, par lesquels la matière qui cause l'éréfypèle auroit dû sortir. La transpiration est arrêtée, & tout le monde sait qu'elle est naturellement âcre. Cette âcreté demeure donc dans l'intérieur; elle se joint à la première; elle fait que le mal augmente & dégénère en gangrène, qui très-souvent n'a d'autre principe que cette graisse qui environne les parois des vaisseaux. Cette graisse en effet, mise en fusion & aigrie par le trop grand frottemenr & par la chaleur qu'il occasionne, ronge les vaisseaux déjà attaqués par les humeurs qu'ils renfermoienr; elle devient alors un mordant qui agit sur les parois des vaisseaux; & quand l'âcreté des humeurs qui y sont renfermées s'y joint, il en résulte une solution de continuité dans les parois des vaisseaux: la fièvre augmente, & l'état du malade ne fait qu'empirer.

XVI. Je dois donc conclure que tous les huileux ont un effet pernicieux. Mais l'eau tiède, employée, soit intérieurement, soit extérieurement, procure le relâchement que l'on demande; elle provoque la transpiration; & seule avec les saignées réitérées, elle peut guérir une maladie inflammatoire. Qu'on renonce donc aux huileux, & qu'on leur substitue l'eau. Pour guérir une inflammation par le moyen de la dissolution, rien de mieux que de remplir les vaisseaux de dissolvans. Or, l'eau est le premier de tous, & les autres dissolvans n'ont d'efficacité qu'en raison de l'eau qu'ils renferment.

L'orifice des veines qui sont ouvertes dans toute la superficie du corps, absorbent l'eau qui leur est contiguë, & la mêlent au sang. Ce liquide se trouve donc porté, avec le sang, des veines vers le cœur, d'où, au moyen des artères, il se répand par tout le corps. Mais les fomentations dissolvantes ont non seulement cet avantage, qu'elles insinuent un aqueux dissolvant dans les veines absorbantes, mais encore qu'elles relâchent les vaisseaux, & font qu'ils cèdent plus facilement au liquide qui y passe. Il est encore probable qu'à l'aide des cataplasmes extérieurs, les dissolvans pénètrent jusqu'aux extrémités des artères destinées à la transpiration. Si, en même temps qu'on applique ces remèdes extérieurement, on en fait passer une grande quantité dans l'intérieur, on obtiendra, autant qu'on peut l'attendre de fluides dissolvans; on obtiendra, dis-je, la dissolution des humeurs fluides qui s'étoient épaissies.

Il n'est pas même besoin d'huileux dans les lavemens; l'eau tiède leur est encore préférable. En effet, elle a le triple avantage de délayer les matières, de relâcher les parois des intestins, de concourir, avec les liquides que l'on fait passer dans l'intérieur du corps, à chasser les humeurs qui, retenues pendant quelque temps, étoient absorbées par les veines des intestins.

XVII. La toux qui accompagne les fièvres inflammatoires, paroît indiquer l'usage des huileux; & presque tous les Praticiens ordonnent un

lok d'huile de baleine, d'amandes douces, de beurre de cacao, & d'autres choses semblables, dans du syrop; mais cette potion est très-dangereuse. Les éclegmes, dit Etmuller, ne sont plus aussi estimées de nos jours qu'elles l'étoient chez les Anciens. En effet, on croyoit alors qu'en parcourant successivement les alimens que l'on avoit avalés, ils pénétroient même jusqu'à la trachée-artère, & que s'approchant ainsi des poumons, ils en guérissoient les maladies. Mais cette idée est fausse; tout ce qui entre dans le gosier descend dans l'estomac, & ne touche pas même légèrement l'ouverture de la glotte, qui est d'une sensibilité excessive, sans provoquer la toux, ou s'exposer à être suffoqué: aussi Helmontius, dans son *Traité de la toux & de l'asthme*, prétend-il que cet usage des éclegmes est absolument inutile.

Cette toux provient d'une trop grande sécheresse des poumons dans la partie où l'air pénètre, ou parce que les vaisseaux sanguins du poumon se gonflant par la quantité de sang qui ne coule pas, compriment les petits vaisseaux du poumon destinés à recevoir l'air, leur superficie se frotte alors mutuellement, & occasionne une toux sèche & irritante. Pour résoudre ce visqueux inflammatoire inhérent au poumon, on emploie avec succès la vapeur de l'eau chaude, que l'on injecte dans le poumon. La vapeur de l'eau chaude, qui est le laxatif & l'émollient le plus efficace, conduite directement sur le poumon, amollit les vaisseaux obstrués, & délaye le sang engorgé dans les vaisseaux. Lorsqu'on emploie extérieurement un dissolvant, dont l'effet est d'arriver à l'endroit affecté, & que les remèdes intérieurs, par les lois de la circulation, s'y réunissent, il doit en résulter que les molécules obstruantes, délayées par deux côtés à la fois, se dissolvent.

XVIII. Il est constant que les personnes qui jouissent de la meilleure santé, tomberoient dans l'état de foiblesse & de marasme, & que tout chez eux se tourneroit en pourriture, si le boire & le manger ne venoient point réparer leurs pertes. Ce danger est bien plus à craindre, lorsque la fièvre donnant un degré de vîtesse de plus à la circulation, augmente l'âcreté des parties huileuses salines du sang.

C'est pour cela qu'on indique alors l'usage des nourrissans & des adoucissans, qui seuls peuvent corriger cette âcreté. Je sais que, dans ces circonstances, on donne presque toujours les émulsions, & souvent même une potion un peu acide avec une émusilon. Ce procédé m'a toujours déplu. Je conseillerois donc des remèdes qui, de leur nature, ne sont point sujets à la corruption, & qui sont cependant nourrissans. Telles sont les décoctions d'avoine, d'orge, &c. Le mucilage que renferment ces décoctions, fait qu'elles remplissent l'un & l'autre objet. Nous corrigeons aussi par-là la tension des fibres, & en relâchant l'extérieur des vaisseaux, nous les empêchons d'agir avec trop de violence sur le sang, qui devenant moins épais, sa partie aqueuse ne se dissipe pas si promptement; bientôt

l'inflammation s'appaiſe en partie, parce que l'on donne plus d'écoulement au fluide ſtagnant, & coagulé en partie, parce que la contraction des canaux obſtrués eſt beaucoup moindre ; contraction qui arrêtoit auparavant les molécules obſtruantes, & s'oppoſoit à la dilatation des canaux. C'eſt, pour me ſervir d'un proverbe fort commun, *faire d'une pierre deux coups.*

La fièvre fait fondre la graiſſe, qui ſe mêle alors avec le ſang : c'eſt ce qui demande de notre part la plus grande conſidération. Le corps le plus gras, dit Etmuler, eſt atténué par l'ardeur de la fièvre ; l'intenſité de la chaleur fait fondre toute la graiſſe. Dans cet état, les vaiſſeaux la boivent de nouveau, & peu à peu elle s'échappe au dehors : tantôt ce ſont des urines abondantes, au deſſus deſquelles on voit de temps en temps ſurnager un peu d'huile ; tantôt c'eſt une diarrhée, accompagnée de colique, ou une ſueur conſidérable. Si un homme gras, dit Swieten, eſt tourmenté d'une fièvre continue pendant quatorze jours, on le trouvera quelquefois diminué de moitié. Cette perte vient en grande partie de la graiſſe que la fièvre a fait fondre. Il ajoute, dans un autre endroit, que les ſaignées, quelque multipliées qu'elles puiſſent être, ne ſont point capables d'enlever cette graiſſe fondue en auſſi grande quantité qu'il y en a de mêlée avec les humeurs dans leur circulation. Cet huileux empêche les aqueux diſſolvans de s'unir au ſang, à moins d'employer les ſavonneux. Aigri par le mouvement rapide de la fièvre, & par l'exceſſive chaleur qu'elle cauſe, expér. II, il occaſionne une nouvelle irritation & une nouvelle fièvre, qui a ſouvent un caractère de putridité, expér. V. C'eſt pour cette raiſon que le célebre Akermann a dit : *Les fièvres inflammatoires ſont très-dangereuſes pour les perſonnes graſſes.* Rien en effet n'eſt plus expoſé à la corruption que cette graiſſe.

XIX. Après avoir parlé des cauſes communes à toutes les maladies aiguës où il y a inflammation, voyons maintenant celles qui conviennent à chaque maladie en particulier. La différence qui règne entre elles ne vient que de la partie où eſt le ſiége du mal. Dans une fièvre ardente, le ſang, privé de ſa partie aqueuſe, devient ſtagnant aux extrémités des artères, & produit une inflammation dans tout le corps. La circulation du ſang dans les veines une fois arrêtée, il ſe raſſemble dans le ſyſtême des artères, & oppoſe une réſiſtance preſque inſurmontable à celui qui paſſe du cœur dans les artères, d'où il ſuit un violent frottement & une chaleur brûlante : mais ſi le ſang, privé de ſes parties aqueuſes, ſe fixe dans les vaiſſeaux du cerveau, & y excite une fièvre aiguë, nous nommons cette maladie une frénéſie. Pluſieurs, dans ces derniers cas, approuvent les cataplaſmes huileux ſur la tête ; mais l'expérience VIII & la ſection XV, prouvent qu'ils ſont dangereux. En effet, pourquoi, dans cette maladie, recommande-t-on de faire raſer la tête ? En coupant les cheveux, dit le célèbre Swieten, toute la peau de la tête ſe trouve ou-

verte à la transpiration : tel est l'effet qu'on en attend dans la frénésie. Y auroit-il du bon sens de provoquer d'abord la transpiration, en faisant raser la tête, opération qui n'est facile que dans les premiers jours de la maladie, & d'arrêter ensuite cette transpiration par le moyen des huileux? Renonçons donc aux huileux, & qu'on ne travaille à rendre aux malades la santé que par le moyen des saignées, des dissolvans, des rafraîchissans, soit internes, soit externes.

XX. Dans l'esquinancie, comme elle provient très-souvent d'un défaut de transpiration dans le cou, il est certain que les huileux, dont l'effet est d'arrêter la transpiration, ne conviennent nullement, quoique Celse & Alex. Trall conseillent d'appliquer à l'extérieur de l'huile chaude avec des éponges, de mettre sur la tête un morceau d'étoffe de laine trempé dans l'huile, ou un cataplasme composé de cire, de beurre & de graisse. Les méthodes générales pour guérir cette maladie, sont les mêmes que dans les autres maladies inflammatoires. Hippocrate a aussi recommandé d'appliquer sur les joues & sur les mâchoires, des éponges pleines d'eau chaude avec du vinaigre, & d'aspirer la vapeur ascendante de l'eau.

Dans l'esquinancie & dans la frénésie, on fait un très-grand usage des lavemens. C'est ce que l'on concevra aisément, pour peu que l'on fasse attention au grand nombre de vaisseaux qui viennent aboutir aux intestins. Ces vaisseaux serpentent entre le tissu dont les intestins sont formés. Si ce tissu est relâché, le sang circule alors avec plus de facilité. Or, suivant les lois de la Nature, où le sang trouve une moindre résistance, il doit s'y porter en plus grande quantité; le sang est attiré vers les intestins relâchés, de manière qu'il semble par-là suivre son cours ordinaire. Enfin, dans le cas où la déglutition est absolument impossible, on peut employer les lavemens nourrissans, composés de crême d'orge & de riz. Celse est le premier qui nous en fournisse un exemple.

XXI. Plusieurs Médecins ont coutume, dans la péripneumonie, pour provoquer les crachats, de donner aux malades des huileux. En France, ils conseillent l'huile d'amandes avec une décoction pectorale; en Allemagne, des éclegmes avec de l'huile de baleine dans du syrop. J'ai démontré, sect. XVII, que ces huileux ne peuvent arriver jusqu'au siége du mal; & que, quand bien même ils y parviendroient avec le chyle, ils ne pourront forcer les dernières barrières que leur opposent les artères du poumon; observation que nous avons très-souvent occasion de faire dans les malades attaqués de la phthysie, qui ressentent toujours un redoublement de fièvre, & souffrent cruellement dans l'instant de la digestion, où un nouveau chyle se mêle au sang. Je crois qu'on ne peut être trop réservé dans l'usage des huileux, sur-tout lorsque les mucilagineux & la vapeur de l'eau, section XVII, donnent le même effet. C'est en parlant de ce dernier remède, que le célèbre Stoerck a dit : « Un » malade ressent souvent beaucoup de soulagement, si de temps en temps on

» approche de sa bouche & de ses narines une éponge imbibée d'eau » chaude ou d'une décoction émolliente, & qu'on lui en fasse respirer la » vapeur; non seulement ce remède est un calmant qui adoucit l'in- » flammation du poumon, mais même il fait expectorer avec plus de » facilité ».

XXII. Je n'oserois pas non plus ordonner, dans la pleurésie, l'usage interne des huileux; remède cependant qui, dans tous les temps, a eu la plus grande vogue. Je ne prétends pas aussi contredire absolument les observations que les maîtres de l'Art ont faites à ce sujet; mais je soutiens, & je suis intimément convaincu, d'après ce que j'ai remarqué moi-même plusieurs fois, que jamais les huileux n'ont guéri une véritable pleurésie. N'en déplaise à ces habiles Médecins, dont au reste l'autorité est pour moi infiniment respectable, je vais proposer mon sentiment.

Depuis long-temps je réfléchissois sur l'effet des huileux dans la pleurésie, sans pouvoir en rendre raison; je ne savois à cet égard quel systême embrasser; & toutes les fois que l'occasion s'est présentée de causer de cette maladie avec d'autres Docteurs, je leur ai communiqué mes doutes. Souvent, pour me convaincre de l'efficacité des huileux dans la pleurésie, ils m'ont cité différentes personnes qui, toutes les années, sont attaquées de cette maladie, & n'en trouvent le remède que dans les huileux. J'ai donc prié ces mêmes personnes de me faire appeler aussi-tôt qu'elles commenceroient à ressentir les premières douleurs de la pleurésie. J'ai effectivement trouvé tous les symptômes de cette maladie. La dureté du pouls, le tempérament trop resserré de ces malades, la lenteur accoutumée de leur estomac, le soulagement que leur procuroient quelques évacuations, & souvent une seule, qui presque toujours ne présentoit que des matières recuites: tout cela me fit voir que ce que l'on traitoit de pleurésie n'étoit effectivement qu'une colique, & j'en concluois, connoissant la nature des huileux, qu'au lieu d'avoir été, comme on le croyoit, un spécifique contre la pleurésie, ils avoient seulement débarrassé les intestins obstrués ou trop resserrés, prévenu ou même guéri l'inflammation dans cette partie. Arétée a très-bien observé que l'on plaçoit souvent le siége du mal dans différentes parties du corps sur lesquelles se pose le colon, qui seule est attaqué d'une inflammation, de manière que la maladie de cet intestin est inhérente à telle ou telle partie. Les observations de Pringle viennent à l'appui de ce sentiment. « La pleurésie, dit-il, » peut être sentie dans toutes les différentes parties du corps, devant, » derrière, en haut, en bas, dans le côté: quelquefois même elle des- » cend si bas, qu'elle fait croire qu'il y a inflammation dans les viscères » de l'abdomen. Si la pleurésie peut avoir les mêmes symptômes que » la colique, qui empêche que la colique, à son tour, ne s'annonce » comme la pleurésie? C'est ce qui arrive communément lorsque la » douleur affecte l'hypocondre gauche, à l'endroit où le colon se porte

» vers le rein gauche ». A la page suivante, Pringle ajoute: « Il faut bien » prendre garde de confondre ces douleurs causées par l'inflammation, avec » les points spasmodiques qui affectent les muscles de la respiration, ni » avec les points de côtés occasionnés par les vents. Les vents & les » matières inhérentes au col du diaphragme, causent très-souvent ces » douleurs qui gênent la respiration; quelquefois même on voit s'y » joindre une toux petite & fréquente; mais il n'y a ni fièvre, ni cail-» leux dans le sang qui annoncent la pleurésie ». C'est ainsi que Pringle s'explique; & quoiqu'il ait donné l'absence de la fièvre & de l'inflammation dans le sang, comme le signe qui distingue cette maladie de la pleurésie; cependant, pour peu qu'elle dure, il n'est personne qui n'apperçoive bientôt ces deux symptômes. La fièvre, dit l'immortel Swieten, vient presque toujours à la suite des grandes douleurs, même dans les maladies qui en paroissent le moins susceptibles; & dans un autre endroit, il ajoute: quoique la constipation puisse se supporter long-temps, cependant elle n'est point sans danger, & l'on doit craindre que la fièvre ne s'y joigne.

XXIII. La douleur qui affecte le colon, d'après la plus saine théorie, peut faire croire qu'il y a inflammation dans la plevre. Les matières qui s'amassent dans le colon, se durcissent à la longue, & tendent les côtés des intestins. Les fibres nerveuses qui serpentent à travers les membranes des vaisseaux tendus, font effort; de là vient la douleur, sect. XI. Soit par leur âcreté, soit par leur poids, ces matières irritent le colon, les fibres musculaires irritées se contractent alors beaucoup plus que dans leur état naturel, & cette contraction, beaucoup trop forte, rétrécit l'intérieur du colon: de là naît un nouvel obstacle, qui arrête les fonctions du bas-ventre, parce que l'intestin demeure tendu à l'endroit où s'arrêtent les matières, & se contracte à côté. Les vaisseaux qui circulent à travers le velouté de l'intestin, s'étendent & se resserrent; ils n'ont plus alors de profondeur, le sang s'y arrête: de là l'obstruction & l'inflammation, nouvelles causes de douleur & de fièvre. Du moment qu'il y a résistance dans les vaisseaux inférieurs, le sang s'amasse dans les poumons; & comme dans cet état, ainsi que dans les pleurésies, la force de la douleur empêche les malades d'aspirer, le sang du côté droit du cœur, passant plus difficilement à travers les poumons, occasionne la péripneumonie: enfin l'aspiration, que la douleur empêche, peut-être la cause de la toux.

D'après ce que nous venons de dire, & d'après les expériences I, VI & VII, il est aisé de voir que les huileux, dans cette fausse pleurésie, ne peuvent qu'être un remède efficace: mais doivent-ils être considérés de même dans la pleurésie proprement dite? C'est encore un problême à résoudre.

XXIV. Le célèbre Rivière, ce Médecin si renommé par ses connoissances, a très-bien observé les effets des huileux. Son sentiment est une autorité,

autorité, qui me porte à ne pas me départir de mon ſyſtême à cet égard.

Je citerai les expreſſions de cet illuſtre Praticien. L'huile de lin ou d'amandes douces, dit-il, appaiſe la toux, & eſt un calmant pour la pleuréſie. 6 onces d'huile nouvelle d'amandes douces guériſſent la colique, & font couler par en bas les matières inhérentes aux inteſtins; mais ailleurs il avertit qu'il ne faut pas donner d'huile dans une fièvre trop ardente, parce que les huileux s'enflamment aiſément. Ce qui me fait croire ſur-tout que l'huile n'eſt point un remède efficace dans la pleuréſie, c'eſt que de pluſieurs exemples de cette maladie qu'il rapporte dans ſes obſervations, il n'en cite aucun où elle ait été guérie par le moyen des huileux. On ne voit pas en effet qu'il y faſſe mention des huileux. En rapprochant tous ces faits, je me crois donc bien fondé à penſer que Rivière n'a jamais employé les huileux dans la véritable pleuréſie. La pleuréſie en effet eſt toujours accompagnée d'une très-groſſe fièvre. Or, il dit très-poſitivement, que, dans ce cas, il ne faut pas ſe ſervir des huileux; mais tant qu'il n'y avoit que peu ou point de fièvre, & que le ſiége de la maladie étoit dans le colon, il a employé les huileux avec le plus grand ſuccès; ce qui s'accorde avec mes obſervations.

XXV. Dans les maladies du foie, où le ſang s'arrêtant, ſoit dans les ramifications de l'artère hépatique, ſoit dans les dernières branches de la veine porte, cauſe une fièvre violente, les huileux externes, & encore moins les internes, ne ſont point du tout convenables, parce que le ſang ne devient ſtagnant qu'en raiſon de ce qu'il eſt trop épais; défaut qui provient très-ſouvent de ſa partie huileuſe, & que d'ailleurs cette maladie dégénère très-facilement en fièvre putride. Or, nous avons vu dans l'expérience V, que les huileux ne ſont rien moins que ſalutaires dans cet état.

Les lavemens, les rafraîchiſſans, compoſés de décoction d'herbe émollientes avec du nitre & du miel, ou de petit-lait, font le plus grand effet, ſur-tout dans cette maladie inflammatoire, parce qu'ayant encore toute leur force & toute leur vertu, elles ſont abſorbées par les veines du méſentère, qui les porte directement au foie.

XXVI. Un pouls dur & précipité, qui provient de la trop grande réſiſtance du cœur vers les vaiſſeaux capillaires du ventricule, eſt la cauſe prochaine du mal d'eſtomac. La douleur eſt des plus vives dans cette cruelle maladie. Le ſpaſme eſt ſi violent, que l'on rejette auſſi-tôt tout ce que l'on prend, ſans pouvoir arrêter le vomiſſement: auſſi ne doit-on point employer alors les remèdes qui ſont les plus efficaces contre l'inflammation, tels que le miel & le nitre. Bien délayés, cependant, pris une ſeule fois en petite quantité, ils ne pourroient point être nuiſibles.

Il faut donc prendre d'autres moyens, & ſe ſervir de remèdes qui, propres à corriger la trop forte contraction des fibres des vaiſſeaux, puiſſent

diſſiper l'obſtruction & fondre l'amas des humeurs. Les plus sûrs ſont une copieuſe & prompe ſaignée, des décoctions d'orge & d'avoine, priſes par haut & par bas. Ces décoctions humectent & amolliſſent en même temps; elles relâchent les parties ſolides du corps, corrigent l'âcreté, & appaiſent la douleur. Si cependant les acides que l'on a mangés ſont la cauſe occaſionnelle de cette maladie, alors il faut employer l'huile pour provoquer le vomiſſement; c'eſt le remède le plus sûr : mais à moins d'en faire uſage dès le commencement du mal, il ne peut plus être d'aucune utilité, parce qu'alors les vaiſſeaux étant déchirés, le ſang qui ſéjourne dans le tiſſu cellulaire ſe corrompt, & de là vient la gangrène.

Si le mal d'eſtomac a une autre cauſe occaſionnelle, il eſt aiſé de voir, par les raiſons tirées des expériences II, III & V, qu'il faut éviter les huileux. Tel eſt le ſentiment de Seunerte, lorſqu'il dit: Dans l'inflammation du bas-ventre, il ne faut prendre aucun des remèdes qui lui ſont contraires. Qu'on s'abſtienne auſſi, ajoute-t-il, des huileux, & de tout ce qui ôte le ton à l'eſtomac.

Il faut employer pour remèdes extérieurs les bains & les fomentations humectantes. Alexandre Trall recommande l'huile battue avec de l'eau: certainement ſi l'on veut faire uſage des huileux, celle dont je parle, ſi vantée par les inventeurs de la Médecine, eſt préférable à cette eſpèce d'onguent compoſé d'huile de lin, de bouillon blanc & de noix, dont parle le célèbre Ludwig.

XXVII. Lorſque le canal inteſtinal eſt affecté de ſpaſmes, nous diſons que c'eſt la colique. Cette douleur aiguë que l'on reſſent dans les inteſtins, provient très-ſouvent de matières ramaſſées & recuites dans les inteſtins, & de vents auxquels ces matières ferment le paſſage. C'eſt pour cette raiſon qu'aux ſections XXII & XXIV, en parlant de la pleuréſie, j'ai déjà dit que les huileux étoient un ſpécifique admirable pour cette maladie. Les Médecins ont tous recommandé les huileux dans les coliques, même les plus violentes. Dans la colique des Peintres, où les glandes ſalivaires obſtruées, ſoit à cauſe du chyle trop âpre, ſoit à cauſe du vernis qui eſt entré dans le corps, n'humectent plus les parois de l'eſtomac, De Haën vante beaucoup les huileux. Dans la colique de *miſerere*, où l'inflammation des inteſtins intercepte tous les paſſages, Celſe recommande de plonger le malade tout entier dans l'huile chaude, & de lui inſinuer par le fondement trois ou quatre verres de cette liqueur. Aretée ordonne de boire de l'huile & de prendre des remèdes dans leſquels on faſſe entrer de l'huile. Rivière preſcrit des eſſences d'huile, des frictions avec des huileux, & intérieurement 2 & même 6 onces d'huile d'amandes. Il loue auſſi le bain d'huile pure, auquel cependant, pour les raiſons déjà citées pluſieurs fois, nous préférons le bain d'eau tiède.

XXVIII. Dans la colique néphrétique, le bas-ventre & les inteſtins ſont ſouvent affectés par la liaiſon des nerfs communs, & qui viennent

aboutir aux parties enflammées. S'il y a vomiſſement, l'expérience III interdit l'uſage des huileux; elle veut qu'on s'en tienne ſeulement aux enêmes huileux. Si au contraire il n'y a point de vomiſſement, on peut avaler des huileux avec des enêmes & les autres médicamens en uſage contre l'inflammation. Tous les Médecins s'accordent à dire que les huileux ne peuvent alors avoir que de très-bons effets. Il ſuffira de citer ici l'autorité de Tulpius & de Boërrhaave.

Dans la rétention d'urine, & dans les maladies de la veſſie, il ne faut rien ſe promettre des huileux, puiſqu'ils ne peuvent parvenir juſqu'à la partie affectée, à moins cependant que le mal ne ſe communique aux inteſtins, ou que l'inflammation du rectum ne ſoit la cauſe de la maladie. Dans ce cas, les lavemens d'huile ſont efficaces, comme on peut le voir dans les expériences I & VI, & dans la ſection précédente.

XXIX. De la circulation trop précipitée du ſang, du trouble qui en réſulte dans ſon mélange avec le chyle, & de l'interruption dans la ſecrétion des humeurs, viennent les fièvres putrides. Les maladies inflammatoires dégénèrent auſſi en putridité, lorſque, dans l'état d'inflammation, les forces du corps ſe conſument, & que dans les petits vaiſſeaux ſanguins ſe forme une humeur viſqueuſe, que la circulation du ſang détache peu à peu, & qui, portée dans les veines, ſe tourne en corruption, & infecte la maſſe des humeurs. Dans les fièvres aiguës, a dit le célèbre Swieten dans ſes Commentaires, tout le foie eſt inondé d'une huile graſſe qui ſe porte vers cette partie par les veines épiploïques, & qui, paſſant avec beaucoup de peine à travers les derniers conduits des vaiſſeaux, peut cauſer des obſtructions très-dangereuſes. C'eſt pour cette raiſon que l'illuſtre Huxham aſſure que les fièvres ſont plus à craindre dans les perſonnes graſſes que dans celles qui ſont maigres. Selon Hippocrate, la circulation précipitée du ſang en appauvrit la partie huileuſe; elle la rend moins douce, & il en réſulte de nouvelles cauſes, qui donnent encore un degré de viteſſe de plus à la circulation. Du corps échauffé, dit-il, s'exhale l'humeur aqueuſe, qui eſt l'antidote de la fièvre, & il n'y reſte plus que l'humeur graſſe & bilieuſe qui l'entretient. L'humeur bilieuſe, rongée par la fièvre, augmente encore la chaleur du corps. De ces obſervations, comparées avec les expériences II & IV, il eſt aiſé de voir que les huileux ne ſont d'aucune utilité dans les maladies de putridité; tous les ſoins du Médecin doivent ſe borner à empêcher la diſſolution des humeurs, à ranimer les forces abattues. Tel eſt l'effet du quinquina & de l'acide minéral.

Dans la dyſſenterie hépatique, Alexandre Trall prétend qu'on doit proſcrire les piſtaches & les amandes, parce que, dit-il, ce ſont des huileux qui ſe corrompent aiſément, qui ſe tournent ſur le champ en bile, & irritent le ventre davantage. Il faut également, dans les autres eſpèces de dyſſenterie, rejeter les potions huileuſes que pluſieurs Médecins emploient pour adoucir l'âcreté. En effet, le défaut d'appétit, les nauſées,

les maux de cœur, les vomiſſemens indiquent que, dans les commencemens de cette maladie ſur-tout, l'eſtomac eſt affecté. C'eſt ce que le célèbre Pringle a auſſi obſervé, lorſqu'il prétend que les fréquens changemens qui arrivent dans la première & la ſeconde période de cette maladie, rendent les huileux contraires à l'eſtomac.

Selon Alexandre Trall, il faut, après pluſieurs évacuations, adoucir l'âcreté avec une décoction de riz, qui eſt une eſpèce d'aſtringent, & une décoction d'althéa & de la gomme arabique. Il faut auſſi répéter ſouvent les lavemens avec ces mucilagineux, pour chaſſer cette humeur âcre, qui occaſionne de fréquentes contractions dans les inteſtins, qui enlève le velouté de l'eſtomac, & pour en quelque ſorte ſubſtituer à celui-ci, qui avoit été enlevé, un velouté artificiel, & mettre par ce moyen hors de toute atteinte les parois ſenſibles des inteſtins. Tel eſt auſſi l'effet des huileux.

XXX. *Effets des huileux dans les maladies chroniques.*

Les maladies chroniques viennent ou d'un vice qui ſe forme peu à peu dans les humeurs, ou de maladies aiguës qui n'ont point été parfaitement guéries. Dans les tempéramens robuſtes, on peut preſque toujours leur aſſigner cette dernière cauſe, la première au contraire dans les perſonnes délicates. Les unes & les autres cependant, dans ces ſortes de maladies, éprouvent à la longue que l'eſtomac ne fait plus ſes fonctions comme auparavant. Il eſt conſtant que le chagrin & l'ennui cauſés par l'abattement des eſprits vitaux, & le danger imminent auquel on eſt expoſé dans les longues maladies, retardent la digeſtion, & que, par ce moyen, les alimens ſe tournent en corruption. Peut-on, après cela, s'étonner de voir dans les maladies chroniques la digeſtion ſe faire mal, & les premières voies ſe remplir d'un gravier de toute eſpèce? Il n'eſt pas difficile de ſavoir ce qu'il faut penſer des huileux dans ces ſortes de maladies. Naturellement portés à ſe corrompre & à affoiblir les parties ſur leſquelles on les applique, il eſt évident que, bien loin de ſoulager les maux dont nous venons de parler, ils ne feront que les augmenter.

XXXI. Mais pour qu'on ne croie pas que je veux ici rien ôter aux huileux du mérite qui leur eſt propre, je vais rapporter en peu de mots quels ſont leurs effets dans les maladies chroniques, lorſqu'ils ſe trouvent unis avec d'autres médicamens.

Chez les femmes qui ont beaucoup d'humeur, ou dont le tempérament eſt plus reſſerré, ſouvent il y a ſuppreſſion de règles, parce que les orifices des vaiſſeaux qui s'ouvrent dans la matrice, oppoſent une trop forte réſiſtance au ſang, qui preſſe par-derrière. Une première ſaignée faite, il faut alors frotter le ventre aves des huileux; il en réſulte un re-

lâchement dans les parties, & l'on calme les douleurs qui se font sentir au moment où les règles paroissent. Dans la mélancolie, où le sang est trop épais & les vaisseaux en même temps trop resserrés, on indique pour remède les savonneux, auxquels on mêle un huileux quelconque avec le plus grand succès : c'est le moyen de relâcher le ventre des hypocondres, toujours trop paresseux, & de chasser plus efficacement l'humeur mélancolique.

Pour les hémorrhoïdes, on réitère plusieurs fois le jour des lavemens composés de quelques onces d'huile, les malades s'en trouvent beaucoup mieux, mais non pas en trop grande quantité, de peur de dilater trop les parois du rectum, & d'augmenter par-là les spasmes, au lieu de les assoupir & de les calmer.

D'après l'expérience III, & la vertu laxative que l'on connoît aux huileux, il est évident qu'ils ne conviennent point ni dans la diarrhée ni dans le flux de ventre : mais quand la diarrhée est causée par un stimulant quelconque, l'huile alors, soit en brisant la force de ce stimulant, soit en rendant moins sensibles les parois de l'estomac & des intestins, peut produire quelquefois les meilleurs effets: mais il faut proscrire absolument ces ordonnances en usage parmi plusieurs Médecins, qui prescrivent des huileux avec de l'eau de rhubarbe, parce que les Apothicaires, pour que la rhubarbe conserve sa force pendant un certain temps, & que l'eau de cette plante soit plus belle, ont coutume de la préparer avec du sel d'alkali. Ce mélange devient, par ce moyen, une espèce de savon, dont l'effet est d'irriter les intestins & de produire des évacuations plus fréquentes.

XXXII. Pour appaiser la toux, suite ordinaire & souvent la cause de l'hémoptysie, on conseille comme un remède souverain des huileux avec de la gomme arabique, un jaune d'œuf & du mucilage de coin. Souvent en effet l'hémoptysie provient d'une toux longue & fréquente, qui ébranle & qui rompt les petits vaisseaux du poumon. Cette double cause fait que la plaie mal cicatrisée s'ouvre aisément & devient une espèce d'ulcère. Tout l'art du Médecin consiste donc à détourner le mal, &, une fois guéri, à empêcher qu'il ne revienne.

Mais dans le rhume de poitrine, qui vient d'une humeur épaisse, visqueuse, qui enveloppe, pour ainsi dire, le poumon, devenu trop foible pour la chasser & l'expectorer, les huileux ne font d'aucune utilité. On doit plutôt employer des confortatifs pour fortifier les vaisseaux du poumon, & détacher les glaires qui s'y fixent.

Dans la toux sèche, dans celle qui vient d'une abondance d'humeurs, & qui est causée par le défaut d'évacuations, il faut faire usage des remèdes que j'ai indiqués, sect. XVII, pour la toux qui accompagne ordinairement les fièvres inflammatoires. Le sang occasionne ces toux, en

ſe portant en trop grande quantité vers le poumon, dont il enfle & tend les petits vaiſſeaux, qui irritent & preſſent à leur tour la membrane des bronches. L'unique moyen de guérir ces toux, c'eſt de rendre aux évacuations ſupprimées leur cours ordinaire. Il faut donc pour cela détourner le ſang, & le porter vers d'autres parties. La vapeur de l'eau eſt le meilleur remède. Le célèbre Sydenham recommande auſſi dans ce cas l'huile d'amandes, mais elle ne pénètre point dans l'intérieur de la trachée, ou elle n'y arriveroit que dénaturée & aigrie par la chaleur, & plus propre ainſi à augmenter la toux qu'à l'appaiſer.

Dans la toux catharreuſe, où c'eſt une ſéroſité âcre & légère, qui ne cherche que l'air; dans cette toux, dis-je, qui preſque toujours n'a d'autre cauſe qu'une tranſpiration arrêtée, les huileux ſont efficaces. Pour les empêcher cependant de ſe rancir, il faut les mêler avec des mucilagineux. En effet, ainſi préparés, ils peuvent arriver juſqu'aux ſecondes voies, & corriger l'irritation. Les huileux, dit avec raiſon le célèbre Pringle, appaiſent la toux, lorſqu'elle ne fait que commencer; mais, laxatifs de leur nature, ils l'augmentent lorſqu'elle eſt invétérée.

Ce principe eſt juſte, ſpécialement à l'égard de la toux, dont la cauſe eſt cachée dans l'eſtomac rempli de crudités de toute eſpèce. Leur âcreté & leur poids cauſent une irritation qui, du nerf intercoſtal, ſe propage juſqu'au diaphragme & aux poumons. Les huileux, dans ce cas, bien loin d'être un remède efficace, fomentent au contraire la cauſe de la maladie, puiſque, comme le démontre l'expérience III, ils énervent la force de l'eſtomac, en y produiſant un gravier viſqueux.

La toux cachectique a pour cauſe des ſucs âcres & viſqueux, confondus avec la maſſe des humeurs, & qui, portés juſqu'aux poumons, y produiſent de l'irritation. Cette toux, ſuivant la remarque du célèbre Trall, vient très-ſouvent après d'autres toux, traitées, ſuivant l'uſage, avec les huileux. D'après cela, il eſt aiſé de voir que les huileux ne ſont point le remède qui lui convienne. Il faut donc, dans cette maladie, n'employer que des confortatifs & une boiſſon aqueuſe bénigne; il ne faut s'occuper qu'à former un chyle doux, élaboré par des alimens nouveaux, pour délayer continuellement cette âcreté, & la faire ſortir du corps par les urines, qui ſont la vraie leſſive du ſang.

XXXIII. C'eſt une opinion aſſez généralement établie parmi les Médecins, que l'huile bouche les pores qui ſervent aux vers pour la reſpiration, & qu'ainſi elle les fait mourir. Ce ſentiment dénote une ignorance bien grande de l'Hiſtoire Naturelle. Ceux en effet qui penſent ainſi, ſemblent confondre les vers avec les inſectes, qui ont, il eſt vrai, des conduits deſtinés à la reſpiration, qualités qu'il n'a point encore été poſſible de découvrir dans les vers: mais en admettant ces conduits, il ne s'enſuivra pas que l'huile faſſe périr les vers, puiſque l'expérience prouve

le contraire. Schœffer prétend que les limaçons, qui se rencontrent très-souvent dans le foie des brebis & y occasionnent une espèce particulière de maladie, peuvent vivre long-temps dans l'huile. M. Morand assure qu'il a conservé dans l'huile des sangsues qui y ont vécu plusieurs jours.

Convaincus que l'huile produit souvent les mêmes effets que les anthelmintiques, il faut donc que nous cherchions une autre raison de son effet sur les vers. Je crois l'avoir trouvé dans ce glissant qui lui est propre. L'huile en effet, portée dans les intestins, en polit les côtés ainsi que ceux des vers; elle empêche par-là que ceux-ci ne s'attachent aux intestins & aux matières qui s'y sont amassées. Les purgatifs augmentent nécessairement le mouvement du péryſtole; les huileux alors facilitent & accélèrent la sortie des vers.

XXXIV. Pour arrêter les maux affreux que cause ordinairement la morsure de la vipère, dans les *Transactions Philosophiques*, on recommande sur-tout les frictions & les potions huileuses. M. Poteau cite plusieurs autorités, pour prouver leurs effets merveilleux: mais comme, d'un autre côté, MM. Geoffroy & Hunaud assurent qu'ils n'en ont vu aucun, & que d'ailleurs, dans un mal dont les progrès sont si rapides, le moindre délai peut avoir les suites les plus funestes, la prudence semble nous conseiller de n'employer l'huile seule qu'autant que ses effets sont prompts, & autrement de faire usage de l'alkali volatil.

XXXV. Des Médecins habiles recommandent dans l'hydropisie de frotter le ventre avec de l'huile. On ressent les cruels effets de cette maladie toutes les fois qu'il tombe des extrémités des artères dans une cavité quelconque du corps, une quantité d'humeur aqueuse trop grande pour que l'orifice des vaisseaux puisse l'absorber. Une des causes qui produit cet amas d'humeurs, vient de la foiblesse & du relâchement des fibres. Quoique l'obstruction des viscères occasionne l'hydropisie, cependant cet amas d'humeurs extravasées doit évidemment affoiblir le corps. Pourquoi donc employer l'huile, dont la vertu est de relâcher encore plus? L'huile, dit un célèbre Médecin, enveloppe les molécules âcres du liquide extravasé, & les empêche de se fermer le passage à elles-mêmes; elle ôte les spasmes, & ouvre l'orifice des vaisseaux absorbans que le spasme avoient resserrés. J'avoue de bonne foi que je ne suis pas de l'avis de ce célèbre Médecin; & quand bien même les frictions d'huile d'olive pourroient avoir quelques heureux effets, elles ne les produisent, selon moi, qu'en obstruant les vaisseaux absorbans de la peau: mais comme elles agissent de même sur les vaisseaux destinés à la transpiration, il est aisé d'en conclure que ce remède ne peut être d'aucune utilité; on doit plutôt aider à la transpiration, comme Celse l'enseigne, non seulement en faisant un exercice ordinaire, mais encore en courant dans un sable échauffé. Je ne

fais donc aucune difficulté de dire ici, avec d'autres grands Médecins, tels que Rivière, Sydenham, Monro & Savary, que les frictions d'huile dans l'hydropisie n'ont aucune efficacité.

XXXVI. A Dieu ne plaise cependant que je regarde comme fausses les observations d'Olivier, de Storck & de Medicus; je me garderai bien de porter aucune atteinte à l'autorité de ces grands hommes; mais je prétends qu'ils n'ont ordonné les frictions dans l'hydropisie, que pour donner au malade quelque consolation. Ma conjecture devient une probabilité, pour peu qu'on veuille lire avec attention l'histoire d'un hydropique, rapportée dans les observations de Medicus, tom. II, Dissertation IV, section II. Un malade, après une fièvre bilieuse des plus violentes, étoit devenu hydropique. Medicus avoit ordonné jusque là des confortatifs avec une diète rigoureuse, mais que le malade n'observoit pas. Pour diminuer le volume des eaux, il lui donnoit de la squille. Voyant que ce remède ne faisoit aucun effet, il appela à son secours les purgatifs; quoique ces derniers procuraffent des évacuations très-copieuses, ils ne réussissoient pas cependant à diminuer l'enflure. Enfin, il prescrivit trois fois par jour, pendant une demi-heure, des frictions avec de l'huile d'olive. Le relâchement du ventre & la diminution de l'enflûre suivirent bientôt. Medicus prétend que cette espèce d'hydropisie venoit du relâchement des parties. Pour moi, je crois plutôt que sa principale cause étoit l'obstruction au foie, & qui fut guérie par les purgatifs, auxquels les frictions donnoient encore une nouvelle force. Les frictions sans huile auront la même efficacité; & de plus, l'avantage d'ouvrir les vaisseaux destinés à la transpiration. La friction en effet, en comprimant les côtés des vaisseaux, occasionne le mouvement contractif naturel aux vaisseaux, & lui donne même encore plus de force. Elle répare ainsi les maux causés par la lenteur des esprits vitaux, & le refroidissement de la chaleur interne; elle chasse les humeurs stagnantes, & les fait sortir par la transpiration. Le célèbre Monro l'a très-bien observé, lorsqu'il a dit; les frictions avec la brosse ou la flanelle, enlèvent non seulement l'humeur visqueuse qui obstrue l'extrémité des vaisseaux cutanés, mais elles augmentent encore la transpiration, en rassemblant les humeurs auprès de ces vaisseaux; elles fondent les humeurs ramassées, & font circuler le sang avec plus de liberté par tout le corps.



EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES SUR L'AIR (*),

Par M. CAVENDISH, de la Société Royale de Londres;

Traduites de l'Anglois par M. PELLETIER.

J'AI fait les expériences suivantes, principalement dans la vue de connoître la cause de la diminution qu'on sait que l'air éprouve par les différens procédés dans lesquels il est phlogistiqué, & pour découvrir aussi ce que devient l'air perdu ou condensé de cette manière; & comme elles ne se borneront point à déterminer cet objet seul, mais aussi qu'elles nous fourniront des lumières sur la nature & sur les moyens de produire de l'air déphlogistiqué, j'espère qu'elles mériteront d'être accueillies de la Société.

Plusieurs personnes avoient supposé que l'air fixe étoit produit ou séparé de l'air atmosphérique par la phlogistication, & que la diminution qu'on observoit dans ce cas, étoit due à cette cause. Mes premières expériences, d'après cela, ont eu pour but de déterminer cette assertion. Maintenant il faut observer que, comme les substances animales ou végétales contiennent de l'air fixe, dont on le retire par la *combustion*, par la *distillation* & par la *putréfaction*, on ne peut rien conclure de ces expériences dans lesquelles l'air se trouve phlogistiqué par les produits qu'elles fournissent. Je ne connois point de procédés qui soient sans objection, que ceux qu'on opère par la calcination des métaux, par la combustion du soufre & du phosphore, par le mélange de l'air nitreux, & par la détonation de l'air inflammable. Peut-être croira-t-on aussi que j'aurois dû ajouter celui de l'étincelle électrique; mais je pense qu'il est plus vraisemblable que la phlogistication de l'air (& production d'air fixe dans ce dernier procédé) est due à la combustion de quelque matière inflammable qui se trouve dans l'appareil. Par exemple, lorsqu'on tire l'étincelle électrique sur la dissolution de tournesol, la combustion du tournesol peut bien produire de l'air fixe. Quand l'étincelle est tirée sur l'eau de chaux, la combustion de quelques matières étrangères adhérentes au tube, ou peut-être de quelque matière inflammable contenue dans la chaux, peut aussi

(*) Elles ont été lues à la Société Royale de Londres le 15 Janvier 1783.

produire un effet analogue ; & de même, lorsqu'on se sert du mercure ; ou de quelques autres substances métalliques, leur calcination peut bien contribuer à la phlogistication de l'air, quoiqu'elles ne contribuent pas à la production de l'air fixe.

Il n'y a point lieu de soupçonner qu'il y ait de l'air fixe de produit par la première méthode de phlogistication. M. *Priestley* n'a jamais observé que l'eau de chaux fût troublée par l'air de la combustion des métaux (1). M. *Lavoisier* n'a non plus observé qu'un léger nuage, sans nulle précipitation, lorsqu'il agitoit de l'eau de chaux dans un vaisseau de verre plein de l'air produit dans la calcination du plomb, & même ce léger nuage dans l'eau de chaux, peut, ce me semble, devoir être attribué, non à l'air fixe, mais seulement aux petites portions de métal calciné qu'on nous dit se trouver adhérentes dans certains endroits du verre. L'absence du nuage dans l'expérience a été attribuée à la plus grande tendance qu'a l'air fixe à s'unir à la chaux métallique, par préférence à la chaux ordinaire ; mais il n'y a pas lieu de croire que la chaux métallique contienne de l'air fixe ; car je n'ai pas connoissance que quelqu'un en ait retiré des chaux préparées de cette manière ; & quoique presque toutes les chaux métalliques préparées par le feu, ou par une longue exposition à l'air atmosphérique, où elles sont en contact avec l'air fixe, contiennent cette espèce d'air, ce n'est pas assez pour nous convaincre qu'elles seroient de même nature, lorsqu'elles sont préparées par des procédés dans lesquels elles n'ont pas été en contact avec l'air fixe.

Le Docteur *Priestley* observe que le mercure rendu impur par l'addition d'un peu d'étaim ou de plomb, donne un peu de poudre lorsqu'on l'agite & qu'on l'expose à l'air. Il observe aussi que cette poudre est composée en grande partie de la chaux du métal imparfait, & qu'elle fournit de l'air fixe (2) ; mais il n'est pas bien démontré que cet air ait été produit par la phlogistication de l'air, dans lequel le mercure avoit été agité, d'autant que cette chaux n'avoit point été préparée exprès, mais qu'elle avoit été fournie par du mercure rendu impur par l'emploi qu'on en avoit fait dans diverses expériences ; & d'après cela, il pouvoit contenir d'autres impuretés, outre les chaux métalliques.

Je n'ai jamais ouï dire qu'il y avoit de l'air fixe de produit par la combustion du soufre ou du phosphore ; mais il a été avancé, & on le dit communément, qu'un mélange d'air nitreux & d'air commun troubloit l'eau de chaux ; ce qui, si l'expérience est vraie, seroit une preuve convaincante de la production ou séparation d'air fixe par le mélange de ces deux airs. C'est ce que j'ai examiné avec la plus grande attention. Mainte-

---

(1) Expériences sur l'air, vol. Ier, p. 137.
(2) Expériences dans la Philos. nat. vol. Ier, p. 144.

nant j'obſerverai que comme l'air commun contient ordinairement un peu d'air fixe, lequel n'en fait pas partie conſtituante, & qu'on peut ſéparer ſans peine par l'eau de chaux ; & comme auſſi l'air nitreux peut contenir de l'air fixe, ce qui peut arriver ſi on l'a retiré d'un métal dont une portion fût dans l'état de rouille, ou bien encore qu'il lui ait été fourni du bain dans lequel on l'a préparé, car preſque toutes les eaux contiennent un peu de terre calcaire tenue en ſuſpenſion par l'air fixe : pour prévenir donc ces inconvéniens, il eſt bon de s'aſſurer de la pureté des deux airs par le moyen de l'eau de chaux (1). J'ai conſtaté, par des expériences réitérées, en faiſant uſage d'eau de chaux bien claire, & ayant eu l'attention de bien laver avant tout les deux airs avec l'eau de chaux, je me ſuis aſſuré, dis-je, qu'il n'y avoit pas le moindre nuage, ſoit lors du mélange, ſoit même une heure après ; & je me ſuis aſſuré que l'eau de chaux, après l'expérience, étoit rendue très-trouble en ſoufflant dedans ; ce qui prouve qu'il y avoit plus de terre en diſſolution qu'il n'en falloit pour la ſaturation de l'acide nitreux produit par la décompoſition de l'air nitreux, & conſéquemment que l'air fixe auroit été très-viſible, s'il y en avoit eu de produit. J'ai cependant obſervé une fois un léger nuage qui s'étoit formé à la ſurface de la liqueur, peu de minutes après le mélange. L'eau de chaux dont je m'étois ſervi dans cette expérience, n'étoit pas abſolument pure : cependant je n'aſſurerai point ſi ce nuage étoit abſolument dû à cette circonſtance, ou à ce que les deux airs n'auroient pas été bien lavés.

Il ne paroît pas non plus qu'il y ait de l'air fixe de produit dans la détonation de l'air inflammable retiré des métaux, ſoit avec l'air commun, ſoit avec l'air déphlogiſtiqué. J'ai répété cette expérience, en introduiſant de l'eau de chaux dans un globe de verre auquel j'avois adapté un robinet de cuivre, pour y contenir l'air, & j'y ai ajuſté une tige métallique, pour y porter intérieurement l'étincelle électrique. J'ai fait le vide dans le ballon, à l'aide d'une machine pneumatique, & alors j'y ai introduit les deux airs que j'avois eu l'attention de laver avec de l'eau de chaux, & je n'ai tiré l'étincelle électrique qu'après avoir laiſſé les deux airs quelque temps dans le ballon avec de l'eau de chaux, & m'être aſſuré que celle-ci n'avoit été nullement troublée. Mes réſultats ont été, que je

(1) Quoique l'air fixe ſoit abſorbé en très-grande quantité par l'eau, comme je l'ai fait voir dans le volume LVI des *Tranſ. Philoſ.* ; cependant il n'eſt pas aiſé de dépouiller par l'eau tout l'air fixe que contient l'air commun ; car ſi on agite un mélange de dix parties d'air commun, & d'une d'air fixe, avec un peu plus d'une égale quantité d'eau diſtillée, il n'y a que la moitié de l'air fixe qui ſoit abſorbé ; & ſi alors on fait paſſer cet air dans de nouvelle eau diſtillée, il n'y a encore que la moitié de l'air fixe qui reſtoit, qui puiſſe être abſorbée, comme il paroît par la diminution que l'addition de l'eau de chaux lui fait éprouver.

n'ai point eu le moindre nuage dans l'eau de chaux, quand j'ai mêlé l'air inflammable avec l'air commun, & seulement un léger trouble, ou plutôt une diminution de transparence, quand je l'ai uni à l'air déphlogistiqué. Je n'attribuerai cependant point ce résultat à la production de l'air fixe, vu que ce trouble s'est manifesté aussi tôt après l'explosion, que le repos ne l'a point augmenté, & qu'il étoit également répandu dans la liqueur; au lieu que s'il eût été dû à l'air fixe, il auroit été quelque temps à paroître, & il auroit commencé par s'annoncer à la surface, comme l'effet a eu lieu ci dessus avec l'air nitreux. Je ne sais comment rendre raison de ce phénomène; mais s'il est dû à l'air fixe, il prouvera seulement qu'il y en a eu très-peu de produit (1). En un mot, quoiqu'on ne puisse point nier qu'il y ait de l'air fixe produit dans quelques expériences chimiques, néanmoins il paroît certain que ce n'est point l'effet général de la phlogistication de l'air, & que la production de l'air fixe, ou sa séparation d'avec l'air commun, ne peut en aucune manière être la cause de la diminution de ce dernier.

Comme il y avoit tout lieu de croire, d'après les expériences du Docteur *Priestley*, que les acides nitreux & vitriolique pouvoient être convertis en air déphlogistiqué, j'ai voulu aussi essayer s'il ne seroit point possible de changer, par la *phlogistication*, en acides nitreux ou vitriolique, les parties déphlogistiquées de l'air commun. Pour cet effet, j'ai imprégné une certaine quantité de lait de chaux des vapeurs de soufre en combustion, à quoi je procédois en faisant brûler un petit morceau de soufre que j'avois introduit dans un grand ballon, & j'avois soin de tenir l'ouverture bouchée, jusqu'à ce que les vapeurs fussent absorbées. Après cela, je renouvelois l'air dans le ballon, & j'y faisois brûler une nouvelle portion de soufre; & avec les précautions indiquées, j'ai continué à procéder, jusqu'à ce que j'ai eu brûlé 122 grains de soufre. Ayant ensuite filtré & évaporé le lait de chaux, je n'ai obtenu ni sel nitreux ni d'autres produits que de la sélénite. Cette expérience nous prouve qu'il n'y a point de quantité sensible de l'air atmosphérique changée par la phlogistication en acide nitreux. J'observerai que l'acide vitriolique produit par la combustion du soufre, est changé, par son union avec la chaux, en sélénite, laquelle étant peu soluble dans l'eau, auroit donné la facilité de reconnoître la moindre quantité de sel nitreux, ou de toute autre substance soluble dans l'eau.

J'ai aussi tenté de produire de l'acide nitreux, en phlogistiquant l'air commun par le foie de soufre. Pour cet effet, j'ai fait une dissolution de

---

(1) Le Docteur *Priestley* a aussi reconnu qu'il n'y avoit point d'air fixe de produit par la détonation de l'air inflammable & de l'air commun, vol. V, p. 124.

fleurs de soufre, en les faisant bouillir dans de l'eau de chaux; & ayant mis une certaine quantité de cette dissolution dans un grand ballon, je l'y ai agitée fréquemment, en renouvelant de temps en temps l'air, jusqu'à ce que j'aie observé que la couleur jaune de la dissolution eût disparu; ce qui est une preuve que le foie de soufre est décomposé, & que ce dernier, par la perte qu'il a faite de son phlogistique, est changé en acide vitriolique qui s'est uni à la chaux, & a produit de la sélénite. La liqueur ayant été filtrée & évaporée, je n'ai eu aucun atome de sel nitreux.

J'ai aussi répété l'expérience à peu près de la même manière avec l'air déphlogistiqué retiré du précipité rouge, mais je n'ai point eu non plus aucun indice d'acide nitreux.

Il est bien connu que la sélénite ordinaire est peu soluble dans l'eau, au lieu que celle que je m'étois procurée dans ces deux dernières expériences, étoit très-soluble, cristallisoit avec facilité, & étoit éminemment amère; ce qui est dû seulement à la phlogistication de l'acide dont elle étoit le résultat; car, en l'évaporant à siccité & l'exposant à l'air quelques jours, sa solubilité est devenue si peu sensible, que l'eau qu'on y ajoutoit ne la dissolvoit presque pas; & après avoir répété cette manipulation une ou deux fois, elle n'étoit pas plus soluble que la sélénite ordinaire.

La solubilité de la sélénite laissoit quelque louche dans l'expérience; car tant qu'elle continuoit à être soluble, il m'auroit été impossible d'y distinguer une petite portion de sel nitreux; mais les dernières tentatives que je fis, & dont je viens de faire part, m'auroient mis en état d'y reconnoître la présence de la plus petite portion de sel nitreux, comme si cette sélénite n'eût pas été plus soluble que la sélénite ordinaire.

La nature des sels neutres faits avec les acides nitreux & vitriolique phlogistiqués, n'a pas été bien examinée par les Chimistes, quoiqu'elle paroisse devoir bien mériter leur attention; & il est très-vraisemblable que plusieurs sels, outre ceux dont j'ai fait mention, différeront considérablement de ceux faits avec les mêmes acides dans leur état naturel. On a déjà reconnu que le nitre fait avec l'acide nitreux phlogistiqué, différoit considérablement du nitre ordinaire, de même que le sel polichreste de *Glazer*, ou sel sulfureux de *Sthaal*, diffère du tartre vitriolé.

Dans la vue de m'assurer s'il y avoit de l'acide vitriolique de produit dans la phlogistication de l'air, j'ai imprégné 50 onces d'eau distillée avec les vapeurs produites dans le mélange de (1) 52 onces, mesure d'air

---

(1) L'Auteur n'a point exprimé en pouces ou pieds cubiques le volume des airs qu'il a employé; il en calcule la quantité par le poids d'eau que peut contenir le vase qui renferme l'air. Ainsi 52 onces (mesure) d'air nitreux expriment la quantité d'air

nitreux, avec la quantité néceſſaire d'air commun, pour le décompoſer en entier, & j'ai procédé à l'expérience de la manière ſuivante. J'ai commencé par remplir une bouteille avec une portion de l'eau, & je l'ai renverſée dans un vaſe qui contenoit le reſte de l'eau; alors j'ai introduit, à la faveur d'un cylindre, autant d'air nitreux qu'il en falloit pour occuper la moitié de la capacité de la bouteille, & enſuite j'y ai fait paſſer de même, à la faveur d'un petit tube, la quantité d'air commun ſuffiſante pour décompoſer l'air nitreux, & j'ai continué à procéder de même, juſqu'à ce que tout l'air nitreux a été entièrement décompoſé. L'opération finie, l'eau diſtillée s'eſt trouvée imprégnée d'une acidité très-ſenſible au goût, & l'ayant diſtillée dans une cornue de verre, j'ai eu un premier produit très-acide & d'une odeur légèrement pénétrante, qui s'eſt trouvé de l'acide nitreux très-phlogiſtiqué. Un ſecond produit n'étoit ſenſible ni au goût, ni à l'odorat, mais le dernier étoit d'une acidité très-forte, & contenoit de l'acide nitreux non phlogiſtiqué; à peine y a-t-il eu de réſidu dans la cornue. J'ai ſaturé les différens produits de la diſtillation avec du ſel de tartre; & les ayant évaporés, j'ai obtenu $87 \frac{1}{2}$ grains de nitre, qui ne m'ont point paru être mêlés à du tartre vitriolé, ni à d'autres ſubſtances étrangères. D'après cela, il ne paroît point qu'une quantité ſenſible d'air commun, mêlé à l'air nitreux, puiſſe ſe changer en acide vitriolique.

Il paroît, d'après cette expérience, que l'air nitreux contient autant d'acide que $2 \frac{3}{4}$ fois ſon poids de nitre; car 52 onces (meſure) d'air nitreux pèſent 32 grains, & donnent, comme je viens de le dire, autant d'acide que $87 \frac{1}{2}$ grains de nitre en contiennent; de manière que l'acide, dans l'air nitreux, eſt dans un état de concentration très-remarquable, & je crois qu'il eſt une fois $\frac{1}{2}$ plus concentré que le plus fort eſprit de nitre qu'on ait encore préparé.

Venant de faire part du peu de ſuccès de mes tentatives pour trouver ce que devient l'air perdu par la phlogiſtication, je vais paſſer à quelques expériences qui ſervent réellement à nous en donner les raiſons.

Il eſt fait mention dans le dernier volume du Docteur *Prieſtley* d'une expérience du Docteur *Warltire*, dans laquelle il eſt dit, qu'en allumant, par l'étincelle électrique, un mélange d'air inflammable & d'air commun renfermé dans un vaiſſeau de cuivre qui contenoit trois pintes, il

---

nitreux que renfermeroit un vaſe de la contenance de 52 onces d'eau. L'once d'eau équivaut à un peu plus d'un pouce & demi cubique.

Car le pied cubique d'eau diſtillée, ſuivant M. Briſſon = 70 liv. Ce pied cubique, = 1728 pouc. cubiques, qui, diviſés par 70 pour la livre de France = $24 \frac{48}{70}$ pouc. cubiques, ou 24 pouces 1185 grains cubiques, & la livre = 16 onces, l'once contiendra $1 \frac{1}{2}$ pouce cubique; plus, le ſeizième de $\frac{48}{70}$, ou un pouce & demi cubique; plus, 74 grains cubiques. La pinte Angloiſe = 16 onces de France.

avoit apperçu une diminution dans le poids, qu'il avoit évaluée à environ 2 grains, quoique le vaisseau fût tellement fermé, qu'il étoit de toute impossibilité que l'air eût pu s'échapper par l'explosion. *Priestley* rapporte aussi que l'expérience ayant été répétée dans un vaisseau de verre, la partie intérieure du vaisseau, quoique bien propre & bien sèche, s'est trouvée couverte d'humidité immédiatement après l'explosion (1); ce qui confirmoit l'opinion qu'il avoit toujours eue, que l'air commun déposoit son humidité par la phlogistication. Comme cette dernière expérience me paroissoit jeter un grand jour sur mon propre sujet, j'ai cru devoir l'examiner avec beaucoup de rigueur. La première expérience aussi (si toutefois elle eût été vraie) auroit présenté un phénomène très-extraordinaire & très-curieux, mais elle ne m'a point réussi; & quoique le vaisseau dont je faisois usage fût plus grand que celui de M. *Warltire*, puisqu'il contenoit 24,000 grains d'eau; & quoique j'aye répété l'expérience plusieurs fois avec des proportions différentes d'air inflammable & d'air commun, je n'ai jamais pu appercevoir une perte du poids plus que d'un cinquième de grain, & généralement point du tout. Je dois observer que, quoiqu'il y ait des circonstances où j'ai eu cette petite diminution de poids, je n'en ai jamais trouvé où cette diminution ait été plus grande (2).

Dans toutes les expériences, la partie intérieure du globe de verre étoit recouverte d'humidité, comme Warltire l'a observé; mais je n'ai jamais pu appercevoir la moindre fuliginosité. J'ai aussi pris beaucoup de précautions pour savoir combien l'air diminuoit par l'explosion, & pour observer quel étoit son état après l'expérience. Le résultat est le suivant, la quantité de l'air inflammable étant exprimée en décimales de l'air commun.

---

(1) M. de la Metherie, en brûlant l'air inflammable qu'il avoit retiré du fer par le feu, s'étoit aussi apperçu de cette humidité (*Journal de Physique, Septembre* 1781, *& Janvier* 1782).

(2) Je viens d'être informé que le Docteur *Priestley* n'a jamais eu les succès annoncés par *Warltire*.

Air commun.	Air inflammable.	Diminution.	Air restant après l'explosion.	Epreuve de cet air par la premiere méthode (1).	Degré de pureté de cet air (2).
	1,244	,628	1,555	,055	, 0
	1,055	,642	1,413	,063	, 0
1.	,706	,647	1,059	,066	, 0
	,423	,612	,811	,097	,03
	,331	,476	,855	,339	,27
	,206	,294	,912	,048	,58

Dans ces expériences, j'ai fait usage de l'air inflammable retiré du zinc, & j'ai toujours employé le même, à moins que je n'en fasse mention. J'ai fait en outre deux expériences, pour voir s'il y avoit de la différence entre l'air inflammable du zinc & celui du fer, & la quantité d'air inflammable étoit la même dans les deux expériences; savoir 0,331 de l'air commun: mais je n'ai pu trouver de différence démonstrative entre ces deux airs, pas même dans la diminution qu'ils souffrent dans l'explosion ou par l'épreuve de l'air brûlé.

La quatrième expérience m'a fait connoître que 423 mesures d'air inflammable sont presque suffisantes pour phlogistiquer complètement 1000 mesures d'air commun, & que la quantité d'air restant après l'explosion, n'est guère plus que quatre cinquièmes de l'air commun employé; & comme on ne peut réduire l'air commun à une moindre quantité par toute autre manière de phlogistication, nous pouvons conclure avec assurance, que lorsque le mélange est dans la proportion indiquée, & qu'on y met le feu, l'air inflammable, presque en totalité, & environ le cinquième de l'air commun perdent leur élélasticité, & sont condensés dans une rosée qui tapisse l'intérieur du globe.

(1) Cela a rapport au Mémoire de M. Cavendish sur un eudiomètre nouveau, publié dans les *Transactions Philosophiques* de l'année 1783. La méthode que M. Cavendish entend ici, consiste à ajouter l'air qu'on veut essayer par parties à l'air nitreux, & de tenir note de toute la diminution qu'on observe. Ainsi, dans le premier exemple de cette colonne, le nombre (,055) signifie qu'en ajoutant une mesure de cet air qui reste après l'explosion, à une quantité suffisante d'air nitreux, la diminution résultante a été $\frac{55}{1000}$ d'une mesure. (Voy. les *Transact. Philos.* vol. LXXIII, pag. 113).

(2) Cela a aussi rapport au Mémoire dont je viens de parler, & montre la proportion de la pureté de l'air en question, relativement à celle de l'air commun; ou, pour mieux s'exprimer, cela fait connoître la proportion de l'air déphlogistiqué qui se trouve dans le mélange qu'on essaye, relativement à celle qui se trouve dans l'air commun, regardant ce dernier comme *unité*. Ainsi, dans le dernier exemple de cette colonne, le nombre (,58) signifie que l'air restant après l'explosion, étoit $\frac{58}{100}$ de la bonté de l'air commun. (*Voy. les Transf. Philos.*, *vol. LXXIII*, *pag.* 130.)

Dans

Dans le dessein d'examiner la nature de cette humidité, j'ai brûlé 500,000 grains (mesure) d'air inflammable, avec $2\frac{1}{2}$ fois de cette quantité d'air commun; & afin de recueillir l'humidité, j'ai fait passer l'air brûlé par un cylindre qui avoit 8 pieds de long, & trois quarts de pouce de diamètre; les deux airs ont été lentement introduits dans ce cylindre par deux tuyaux de cuivre séparés, qui traversoient une plaque de cuivre, laquelle fermoit la partie supérieure du cylindre: & comme l'air inflammable ni l'air commun ne peuvent pas brûler lorsqu'ils sont seuls, il n'y avoit point de danger que la flamme gagnât dans les réservoirs d'où on les retiroit. Chacun de ces réservoirs consistoit en un grand vaisseau d'étaim renversé dans un autre vaisseau assez large pour le recevoir. Le vaisseau intérieur avoit communication avec le tuyau de cuivre, & l'air en étoit chassé, en versant de l'eau dans le vaisseau extérieur: & comme la quantité d'air commun chassé doit être deux fois & demie plus considérable que celle de l'air inflammable, & qu'on laissoit entrer l'eau dans les vaisseaux intérieurs par deux trous pratiqués dans le fond de ces mêmes vaisseaux d'étaim, on a fait les trous qui portoient l'eau dans le vaisseau qui renfermoit l'air commun, deux fois & demie plus grands que ceux qui portoient l'eau dans le vaisseau qui contenoit l'air inflammable.

Pour procéder à l'expérience, ayant commencé par remplir les réservoirs avec leurs airs particuliers, j'ai retiré le cylindre, & j'ai mis de l'eau dans les vaisseaux, jusqu'à ce que les deux airs ont commencé à avoir issue par le bout des tuyaux de cuivre. J'y mis alors le feu avec une chandelle, & j'ajustai aussi-tôt le cylindre à sa place. Par cette manipulation, j'ai condensé dans le cylindre un peu plus que 135 grains d'eau qui n'avoit ni saveur ni odeur, & qui n'a point laissé de résidu en l'évaporant à siccité. Je n'ai point non plus senti d'odeur vive pendant l'évaporation; en un mot, elle m'a paru de l'eau pure.

Dans ma première expérience, la partie du cylindre où l'air avoit touché en brûlant, étoit couverte d'une matière fuligineuse, mais très-légère, qui m'a paru être due au lut avec lequel l'appareil avoit été lutté, & qui avoit été échauffé par la flamme; car dans une autre expérience dans laquelle le lut ne s'est point trouvé si chauffé, à peine pouvoit-on distinguer la plus petite trace de matière fuligineuse.

Il résultoit des expériences que j'ai faites, en me servant d'un ballon, que lorsqu'on avoit fait détoner l'air inflammable avec l'air commun, presque tout l'air inflammable, & environ un cinquième de l'air commun perdoient leur élasticité, & étoient changés en humidité, si les deux airs se trouvoient en proportion convenable. Cette dernière expérience nous prouve que cette humidité est de l'eau ordinaire, & que conséquemment presque tout l'air inflammable, & environ un cinquième de l'air commun sont changés en eau pure.

Dans le dessein d'examiner la nature de la matière condensée, en faisant brûler un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué, j'ai pris un globe de verre de la contenance de 8800 grains : il étoit muni d'un robinet de laiton, & d'un appareil pour y porter intérieurement l'étincelle électrique. J'ai fait le vide dans le globe avec une pompe, & je l'ai rempli d'un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué. Ayant alors fermé le robinet, j'ai adapté à son ouverture un tube de verre recourbé, dont l'extrémité passoit sous une grande bouteille renversée dans l'eau, & qui contenoit un mélange de 19,500 grains (mesure) d'air déphlogistiqué, & de 37,000 d'air inflammable; de telle manière, que le robinet étant ouvert, une partie de cet air mélangé entroit avec rapidité par le tuyau recourbé, & remplissoit le globe (1). Le robinet étant bien fermé, & ayant allumé, par l'électricité, l'air contenu dans le globe, cet air a perdu presque toute son élasticité. Le robinet a été encore ouvert, pour laisser entrer de même une nouvelle quantité d'air, pour remplacer celle détruite par l'explosion; j'y ai mis de nouveau le feu, & j'ai ainsi continué, jusqu'à ce que j'ai eu fini d'introduire dans le globe l'air mélangé & de le faire brûler. Par ce moyen, quoique le globe ne contînt que la sixième partie du mélange, presque tout a été détruit, sans être dans le cas de faire un nouveau vide dans le globe.

Comme je désirois déterminer la quantité & la nature de l'air brûlé, en évitant toutefois d'introduire de l'eau dans le globe, de manière que je pusse examiner la nature des matières condensées; j'ai fait usage d'un autre globe plus grand, qui avoit un robinet que je fermois & ouvrois à volonté. J'ai fait le vide, dans ce dernier globe, avec une machine pneumatique, & je l'ai ajusté sur le robinet de l'autre globe. Par ce moyen, en ouvrant les deux robinets, l'air a passé dans le grand globe, jusqu'à ce que la densité s'est trouvée égale dans tous les deux : alors, en fermant le robinet du grand globe, le séparant du petit, & l'ayant ouvert sur l'eau, j'ai été à même de connoître la quantité d'air brûlé qu'il contenoit; & conséquemment, comme je connoissois la proportion respective des deux globes, je puis dire quelle étoit la quantité d'air brûlé dans le petit globe, avant qu'ils se soient trouvés en commmunication. Par ce moyen, j'ai trouvé que la quantité totale de l'air brûlé répondoit à la mesure de 2950 grains; son degré de pureté étoit 1,85.

La liqueur condensée dans le globe pesoit environ 30 grains; elle étoit sensiblement acide au goût. L'ayant saturée avec un peu d'alkali fixe, & ensuite évaporée, j'ai obtenu 2 grains de nitre; de manière que cette liqueur est composée d'eau unie à une petite quantité d'acide nitreux. Il

(1) Pour empêcher que l'eau n'entre dans le tube, tandis qu'on le passe sous l'eau dans le vaisseau qui contient l'air mélangé, je mets à son bout un peu de cire, que je retire lorsqu'il est au-dessus de la surface de l'eau.

n'y a point eu aucune matière fuligineuſe dépoſée dans le globe. L'air déphlogiſtiqué dont j'ai fait uſage dans cette expérience, avoit été retiré du précipité rouge, qui eſt une diſſolution de mercure dans l'acide nitreux, évaporée juſqu'à ce qu'elle ait une couleur rouge.

Comme je ſoupçonnois que l'acide contenu dans la liqueur condénſée n'étoit pas partie eſſentielle de l'air déphlogiſtiqué, mais qu'il étoit dû à des vapeurs acides qui l'avoient accompagné, en le faiſant, & qui n'avoient pas été abſorbées par l'eau, j'ai répété l'expérience de la même manière, avec une nouvelle quantité du même air, mais que j'avois eu ſoin de laver avec de l'eau, en le tenant un jour ou deux dans une bouteille avec un peu d'eau, & l'agitant fréquemment; au lieu que l'air que j'avois employé dans l'expérience dernière, n'avoit jamais paſſé à travers l'eau, ſinon qu'en le préparant; la liqueur condenſée s'eſt trouvée néanmoins acide.

L'expérience a auſſi été faite avec de l'air déphlogiſtiqué retiré du minium à l'aide de l'huile de vitriol; la liqueur condenſée étoit de même acide; mais un accident m'a privé d'en déterminer la nature.

Je me ſuis auſſi procuré de l'air déphlogiſtiqué retiré des feuilles des plantes, d'après les procédés des Docteurs *Ingen-Houſz* & *Prieſtley*, & je l'ai fait ſervir à faire brûler de la même manière l'air inflammable. La liqueur condenſée étoit de même acide, & de la nature de l'acide nitreux.

Dans toutes ces expériences, la proportion d'air inflammable étoit telle, que l'air brûlé étoit peu phlogiſtiqué, & j'ai obſervé que moins il l'étoit, plus la liqueur condenſée étoit acide. J'ai en conſéqueuce fait une autre expérience avec une nouvelle quantité du même air retiré des plantes, & j'ai employé une plus grande quantité d'air inflammable; de telle manière que l'air brûlé étoit complètement phlogiſtiqué, ſon rapport étant $\frac{1}{10}$. La liqueur condenſée n'étoit nullement acide, & elle m'a paru n'être que de l'eau pure. Ainſi il réſulte qu'en phlogiſticant de cette manière l'air, comme lorſque les deux airs ſont mêlés dans cette proportion, que l'air brûlé eſt entièrement phlogiſtiqué, la liqueur alors n'eſt nullement acide; mais elle l'eſt conſidérablement lorſque l'air brûlé ne reſte pas beaucoup phlogiſtiqué.

Pour m'aſſurer ſi j'obtiendrois le même réſultat avec l'air retiré du précipité rouge, j'ai fait deux expériences nouvelles avec cette eſpèce d'air, pris pour toutes les deux de la même bouteille, & j'ai procédé aux deux expériences de la même manière, avec cette différence que les proportions d'air inflammable n'ont pas été les mêmes. Dans la première, l'air brûlé reſtant preſque complètement phlogiſtiqué, la liqueur condenſée n'étoit preſque point acide. Dans la ſeconde, le rapport de l'air brûlé étant 1,86, c'eſt-à-dire, l'air brûlé reſtant peu phlogiſtiqué, la liqueur condenſée étoit conſidérablement acide; de ſorte qu'avec cet air, comme avec celui retiré des plantes, la liqueur condenſée eſt, ou n'eſt point acide, ſuivant que l'air brûlé reſte plus ou moins phlogiſti-

qué ; & il n'y a point de doute qu'on n'obtienne le même résultat avec toute autre espèce d'air déphlogistiqué.

Désirant aussi savoir si l'acide produit par la détonation avec l'air déphlogistiqué obtenu à la faveur de l'acide vitriolique, seroit de la nature de l'acide nitreux, j'ai pris une certaine quantité d'air déphlogistiqué retiré du *turbith minéral*, & je l'ai fait détoner avec l'air inflammable, les proportions étant telles que l'air brûlé restoit peu phlogistiqué ; la liqueur condensée s'est trouvée manifestement acide ; & l'ayant saturée avec une petite quantité d'alkali de tartre, j'ai obtenu du vrai nitre, & je me suis assuré, par l'addition de quelques gouttes de dissolution de terre pesante, que la liqueur acide contenoit peu ou presque point d'acide vitriolique.

Quand l'air inflammable a été enflammé avec l'air commun dans une telle proportion, que le rapport de l'air brûlé reste environ $\frac{4}{10}$, la liqueur condensée n'est point du tout acide. Il n'y a point non plus de différence à cet égard entre l'air commun & l'air déphlogistiqué, mis au rapport de l'air commun par une addition d'air parfaitement phlogistiqué ; car une certaine quantité d'air déphlogistiqué, retiré du précipité rouge, ayant été amenée au rapport de l'air commun par l'addition d'air parfaitement phlogistiqué, & ayant été ensuite décomposée par la détonation avec autant d'air inflammable qu'on en emploie pour la décomposition de l'air commun, les liqueurs condensées n'étoient point du tout acides.

D'après les expériences précédentes, il paroît que, quand un mélange d'air inflammable & d'air dephlogistiqué a été enflammé dans une telle proportion que l'air brûlé reste un peu phlogistiqué, la liqueur condensée contient un peu d'acide, qui est toujours de la nature de l'acide nitreux, de quelque nature que soit la substance dont on s'est procuré l'air déphlogistiqué : mais si les proportions sont telles, que l'air brûlé est presque entièrement phlogistiqué, les liqueurs condensées ne sont nullement acides, mais paroissent être de l'eau pure ; & comme alors il y a peu d'air qui reste après l'explosion, la plus grande partie se trouvant condensée, il suit de là que l'air inflammable & l'air déphlogistiqué sont changés presque en totalité en eau pure. Il n'est certainement pas aisé de déterminer, d'après ces expériencee, quelle est la proportion d'air brûlé restante après l'explosion, respectivement à l'air déphlogistiqué employé, vu que ni le petit ni le grand globe n'ont pu être parfaitement privés d'air ; & je ne puis non plus dire quelle est la quantité exacte qui reste : mais, d'après la plupart de ces expériences, & ayant égard à cette incertitude, la vraie quantité de l'air brûlé ne paroît pas plus que $\frac{1}{17}$ de l'air déphlogistiqué employé, ou $\frac{1}{50}$ du mélange. Néanmoins il ne paroît pas bien nécessaire de déterminer exactement ce point, vu que la quantité qui reste est si petite, qu'il n'y a point de doute qu'elle

ne soit due aux impuretés mêlées aux airs déphlogistiqué & inflammable ; & conséquemment, que si ces deux airs pouvoient être obtenus absolument purs, le tout seroit condensé. A l'égard de l'air commun & de l'air déphlogistiqué mis au rapport de l'air commun par l'addition de l'air phlogistiqué, le cas est différent. Comme la liqueur condensée, après leur explosion avec l'air inflammable, n'est nullement acide, même dans quelques proportions qu'ils soient employés, je croirois que cela vient de ce que, d'après leur nature, l'air brûlé restant toujours un peu phlogistiqué, l'explosion se trouve trop foible, & n'est pas accompagnée d'une chaleur suffisante.

(La Suite au Journal prochain).

MÉMOIRE

Renfermant le récit de plusieurs expériences électriques faites dans différentes vues ;

Par M. ACHARD.

LE but que je me propose dans ce Mémoire est de résoudre quelques questions sur l'électricité ; ce qui m'engage à le diviser en quatre parties: la première renferme le récit de plusieurs expériences que j'ai faites, dans la vue de reconnoître si la matière électrique contient un acide qui, comme le pensent plusieurs Physiciens, s'en sépare lorsqu'elle s'enflamme & paroît sous la forme d'étincelle ; dans la seconde, je rapporterai quelques expériences qui prouvent que l'électricité positive produit dans bien des cas les effets de l'électricité négative ; ce qui me conduira à une nouvelle hypothèse sur la manière d'agir de l'électricité, & à une expérience qui tend à la prouver ; dans la troisième partie, je parlerai de quelques expériences qui prouvent que l'électricité accélère la fermentation des végétaux & la pourriture des substances animales ; & je terminerai ce Mémoire par le récit de deux expériences, dont la première a pour but de faire connoître si l'électricité sans étincelle altère l'air commun, en l'imprégnant de phlogistique ; & la seconde, de faire voir si, en électrisant positivement ou négativement une masse d'air donnée, on change son élasticité.

I. L'électricité est, de toutes les parties de la Physique expérimentale, celle où l'on s'est le plus appliqué à multiplier les expériences ; malgré cela, c'est une de celles où il reste le plus à faire. La nature du fluide, dont

la condensation ou la raréfaction produit l'électricité, nous est encore entièrement inconnue; la propriété qu'il a d'allumer les corps inflammables, prouve qu'étant condensé & mis en mouvement très-prompt, il est susceptible d'inflammation. Cette propriété du fluide électrique, jointe à celle qu'il a de réduire les chaux métalliques, fait conclure au Comte de Milli que la matière électrique est identique au phlogistique. Il me semble que tout au plus l'on a le droit d'en conclure, que le phlogistique entre dans la composition du fluide électrique, mais non que la matière électrique est uniquement composée de phlogistique.

L'odeur particulière qu'on observe lorsqu'on électrise, & plus particulièrement encore lorsqu'on décharge des bouteilles de Leyde, ou des batteries, semble prouver qu'il se fait une décomposition du fluide électrique. Cette odeur, très-semblable à celle du phosphore, jointe à la sensation que produit sur la langue un pinceau électrique, a fait juger à plusieurs Physiciens que la matière électrique étoit acide, ou du moins qu'elle renfermoit un acide, & qu'elle avoit beaucoup d'analogie avec la substance à laquelle les Chimistes donnent le nom de soufre. Par ce mot, ils entendent un composé inflammable résultant de la combinaison d'un acide avec le phlogistique. Si cette opinion est fondée, il s'ensuit que, lorsque la matière électrique s'enflamme, l'acide qui entre dans sa composition doit se séparer du phlogistique, & agir comme acide. C'est dans la vue de m'en assurer que j'ai fait les deux expériences suivantes.

Expérience Ire. Je mis de l'infusion de tournesol dans un tube de verre de 3 à 4 pouces de longueur, & d'un demi-pouce de diamètre, après avoir bouché le tube aux deux bouts; je fis passer par chaque extrémité un fil de laiton, de manière que ces fils ne se touchassent pas, mais que leurs extrémités fussent éloignées d'environ une ligne; ensuite je fis passer par ces fils, successivement, 2000 décharges d'une bouteille de Leyde dont l'enduit métallique avoit deux pieds carrés; à chaque décharge, il parut une étincelle dans l'intérieur du tube; s'il s'étoit séparé un acide du fluide électrique: l'infusion de tournesol qui, comme l'on sait, est très-sensible, auroit dû changer de couleur; mais malgré le nombre des étincelles je n'observai pas le moindre changement; ce qu'il auroit été aisé de remarquer en comparant cette infusion à une autre qui étoit colorée au même degré, & que j'avois mise dans un tube du même diamètre, afin de pouvoir juger du changement de couleur avec plus d'exactitude.

Expérience II. En suivant la méthode que j'ai indiquée dans l'expérience précédente, je fis paroître 4000 étincelles électriques dans de l'alkali volatil: s'il s'étoit séparé un acide, il auroit dû s'unir, suivant les lois de la Chimie, avec l'alkali volatil, & le neutraliser; mais cela n'eut pas lieu, & l'examen le plus exact de cet alkali ne me fit pas reconnoître la plus petite partie de sel neutre.

Je conclus de ces deux expériences, que dans l'inflammation du fluide

électrique, il ne se sépare aucun acide, & qu'il ne peut par conséquent pas être mis dans la classe des substances sulfureuses; ce qui est très favorable à l'opinion du Comte de Milli, suivant lequel la matière électrique ne diffère en rien du phlogistique. La réduction des métaux opérée par l'étincelle électrique, n'est pas la seule expérience qui prouve que le fluide électrique produit les effets du phlogistique; la décomposition & la phlogistication de l'air commun & de l'air déphlogistiqué, qui a lieu lorsqu'on y fait paroître un nombre suffisant d'étincelles électriques, en fournit encore une preuve; de plus, l'étincelle électrique reçue sur du nitre en fusion l'alkalise; effet que peut uniquement produire le phlogistique. Cette expérience est une des trois que le Baron de Servieres propose aux Physiciens dans le tome 13e du Journal de l'Abbé Rozier, dans un petit Mémoire qui a pour titre, *Projets de quelques expériences chimico-électriques*. La seconde que cet habile Physicien indique, consiste à combiner le feu électrique avec l'acide vitriolique, afin de voir s'il seroit possible de produire du soufre commun, qui, comme l'on sait, résulte de la combinaison du phlogistique avec l'acide du vitriol. J'ai fait l'expérience en faisant passer un nombre considérable de décharges électriques par du sel de Glauber bien sec; le phlogistique, à cause de sa grande affinité avec l'acide vitriolique, décompose les sels neutres qui contiennent cet acide: j'espérois donc que le phlogistique de la matière électrique se combineroit avec l'acide & formeroit un soufre artificiel; mais il ne m'a pas été possible d'opérer la moindre décomposition du sel, que les plus fortes étincelles même de batteries n'altèrerent d'aucune manière sensible. La troisième expérience que le Baron de Servieres propose pour analyser le fluide électrique & s'assurer de son identité avec le phlogistique, consiste à le combiner avec l'acide marin, d'où, suivant ce physicien, il devroit résulter du phosphore, dans le cas que le fluide électrique agisse comme le phlogistique: mais comme l'identité de l'acide phosphorique & de l'acide marin n'est pas encore prouvée, & que les Chimistes n'ont jusqu'à présent trouvé aucun moyen d'unir le phlogistique pur avec l'acide marin, il me semble que cette expérience ne peut pas servir de preuve; car dans le cas même où la matière électrique ne différeroit en rien du phlogistique, il est très-certain qu'elle ne feroit éprouver aucun changement à l'acide marin.

II. Je passe à la seconde partie de ce Mémoire, dont le but est de comparer quelques effets de l'électricité positive & de l'électricité négative.

Un corps est négativement électrisé lorsque le fluide électrique qu'il contient est raréfié en comparaison de celui que renferment les corps environnans; il l'est au contraire positivement, lorsque le fluide électrique qu'il renferme est condensé en comparaison de celui qui se trouve dans les corps non électrisés qui l'entourent. L'accumulation du fluide électrique produit donc l'électricité positive, & sa diminution l'électricité né-

gative. Il femble qu'on peut en conclure avec beaucoup de vraifemblance, que les effets de l'électricité pofitive & négative doivent non feulement différer, mais même être oppofés : c'eft dans la vue de m'affurer fi cette conjecture fur l'oppofition des effets de l'électricité en plus & de l'électricité en moins eft fondée, que j'ai fait les expériences fuivantes.

Expérience III. Je fufpendis au conducteur d'une machine électrique un tube de verre rempli d'eau, ouvert à la partie fupérieure, & dont l'extrémité inférieure étoit terminée en une pointe dont l'ouverture étoit fi étroite, que l'eau ne pouvoit en fortir que goutte à goutte ; j'électrifai le conducteur pofitivement : l'eau qui fortoit du tube forma d'abord un jet continu ; cette expérience eft très-connue fous le nom de celle du Syphon électrique. Je m'attendois à obtenir un réfultat très-différent en donnant au conducteur une électricité négative ; mais il fut le même, & l'eau qui ne s'écouloit du tube non électrifé qu'en gouttes, s'écoula, lorfqu'il fut négativement électrifé, en formant un jet non interrompu.

Expérience IV. Je remplis trois bouteilles de Leyde jufqu'à la moitié avec de la terre de jardin humectée, & après l'avoir égalifée, je la couvris avec de la flanelle mouillée, fur laquelle je mis de la femence de creffon : l'une de ces bouteilles ne fut pas électrifée, l'autre fut pofitivement électrifée, & la troifième négativement ; à toutes les heures je rendis aux bouteilles leur charge d'électricité, & obfervai ;

1°. Que la femence de creffon, dans les deux bouteilles de Leyde électrifées, germa plutôt que celle qui étoit dans la bouteille non électrifée ;

2°. Que l'accroiffement du germe fe fit dans les deux bouteilles électrifées avec la même vîteffe.

3°. Que les plantes augmentèrent plus en hauteur dans ces deux bouteilles que dans la bouteille non électrifée.

Expérience V. Je divifai $\frac{1}{2}$ loth de graine de vers à foie en trois parties ; l'une ne fut pas électrifée, l'autre fut pofitivement, & la troifième négativement électrifée pendant 3 jours prefque continuellement ; je vis les vers à foie éclore dès le fecond jour, du moins en partie, des œufs électrifés pofitivement, de même que de ceux qui avoient été négativement électrifés ; tandis que ceux qui n'avoient pas été électrifés & qui fe trouvoient dans la même température, ne commencèrent à éclore qu'entre le troifième & le quatrième jour, à compter de celui où j'avois commencé à les mettre en expérience.

Expérience VI. Je remplis d'eau à la même hauteur trois vafes cylindriques de métal qui avoient les mêmes dimenfions ; l'un ne fut pas électrifé, l'autre fut électrifé pofitivement pendant 15 heures de fuite, & le troifième reçut l'électricité négative pendant le même temps : le réfultat de cette expérience fut que les deux portions d'eau électrifées perdirent

perdirent chacune par l'évaporation 10 grains de leur poids de plus que l'eau non électrisée.

Il suit des expériences que je viens de rapporter, que l'électricité positive produit des effets semblables à ceux de l'électricité négative; ce qui fournit une nouvelle preuve de la nécessité de n'admettre en Physique, comme vrai, que ce qui est prouvé par expérience; car il sembloit si naturel de penser que les effets de l'accumulation du fluide électrique devoient être opposés à ceux de sa diminution, qu'il paroissoit presque superflu d'établir cette vérité par expérience.

Les effets de l'électricité positive & négative sur les corps organisés étant les mêmes, je crois qu'on peut en conclure qu'ils ne dépendent pas de la condensation ou raréfaction du fluide électrique, mais uniquement de quelque effet indépendant de la quantité de matière électrique, & occasionné par le manque d'équilibre du fluide électrique. Ne trouveroit-on pas cet effet dans la répulsion des parties d'un corps ou d'un systême de plusieurs corps qui contiennent une quantité différente de fluide électrique, ou, pour m'exprimer avec plus d'exactitude, entre des corps qui contiennent le fluide électrique dans un différent état de densité? Je suis très porté à le croire, & à attribuer uniquement les effets de l'électricité sur les corps organisés, à la répulsion des parties qui a lieu dans l'électricité positive comme dans l'électricité négative. L'établissement de ce principe étant fort important, & propre à donner sur la manière d'agir de l'électricité, des idées très-différentes de celles qu'on a eues jusqu'à présent, j'ai cru devoir faire quelques expériences qui puissent servir à en prouver la vérité : le temps destiné à cette lecture ne me permet pas d'en rapporter plus de deux.

Expérience VII. J'attachai à l'enduit intérieur d'une bouteille de Leyde un fil de lin auquel j'affermis une boule de moelle de sureau; le fil d'archal qui communiquoit avec l'intérieur de la bouteille passoit par un tube de verre, & pouvoit être mis dans la bouteille & retiré à volonté; après l'avoir chargée, je l'isolai & tirai le fil d'archal qui communiquoit avec son enduit intérieur; d'abord le fil de lin, & la boule qui y étoit attachée, ne fut plus repoussé, quoique la bouteille contînt encore une forte charge.

Cette expérience prouve incontestablement qu'un corps peut avoir plus ou moins de fluide électrique, sans que les phénomènes de répulsion se manifestent, pourvu seulement que tous les corps avec lesquels il communique & qui se trouvent dans sa sphère d'activité, en aient la même quantité.

Afin de s'assurer que les effets de l'électricité sont indépendans de la condensation ou raréfaction du fluide électrique, & qu'ils ne proviennent que de la répulsion des parties, qui est une suite du manque d'équilibre de la matière électrique renfermée dans différens corps, il

faut en agmenter ou en diminuer la quantité dans des corps qui ne soient environnés, du moins à la distance à laquelle s'étend leur sphère d'activité, que de corps qui contiennent la même quantité de matière électrique; si dans ce cas l'électricité ne produit pas les effets qu'elle produit communément, il s'ensuit que c'est uniquement à la répulsion des parties des corps électrisés qu'on peut attribuer les effets de l'électricité, & alors l'on explique sans difficulté d'où vient que l'électricité positive produit les effets de l'électricité négative; ce qui sans cela seroit inexpliquable. L'expérience suivante est très favorable à cette hypothèse.

Expérience VIII. Je mis deux vases cylindriques de métal de la même grandeur, remplis d'eau à une égale hauteur, dans deux bouteilles de Leyde semblables à tous égards; l'une fut électrisée positivement de la manière indiquée dans l'expérience précédente, c'est-à-dire, de façon que l'électricité ne pût produire de répulsion; l'autre bouteille ne fut pas électrisée. En comparant, après un temps suffisant, l'évaporation de l'eau dans les deux bouteilles, je ne pus trouver aucune différence; le résultat fut le même lorsque j'électrisai négativement la bouteille que j'avois d'abord électrisée positivement; tandis que lorsqu'une des bouteilles n'étoit pas électrisée & que l'autre l'étoit de manière qu'il pouvoit en résulter une répulsion des parties, l'eau contenue dans celle qui étoit électrisée perdoit dans deux heures de temps 3 grains de plus par évaporation que l'autre, & cela indistinctement, soit que son électricité fût positive ou négative.

III. Je passe à la troisième partie de ce Mémoire, dont le but est de prouver par quelques expériences que l'électricité accélère la fermentation des végétaux & la pourriture des substances animales privées de vie.

C'est une observation assez générale, qu'après un orage les viandes crues & cuites prennent communément une odeur putride, qui dans les viandes cuites est particulièrement acide, tandis que s'il n'y avoit pas eu d'orage elles se seroient conservées pendant bien plus de temps. L'on sait aussi que le grain mis en fermentation pour en faire de l'eau-de vie ou de la bière, subit des changemens très-prompts & très-sensibles par des temps orageux; souvent la fermentation, d'abord après un orage, se fait si vîte, qu'on a de la peine à saisir le point où se termine la premiere période, parce qu'il est très-promptement suivi de la seconde, c'est-à-dire de la fermentation acéteuse. Afin de découvrir si cet effet provient de l'électricité dont l'atmosphère est toujours fort chargée par des temps d'orage, je fis les expériences suivantes.

Expérience IX. Je coupai un morceau de chair de bœuf crue en quatre parties; l'une fut électrisée positivement sans commotion pendant dix heures, l'autre fut électrisée négativement pendant le même temps; la troisième ne fut pas électrisée, & toutes trois étoient dans un même appartement, & par conséquent au même degré de chaleur: le lende-

main j'examinai ces trois morceaux de viande : les deux morceaux électrisés paroissoient amollis, mais ils n'avoient aucune mauvaise odeur ; le surlendemain les deux morceaux de viande électrisés avoient une odeur de pourriture très-marquée ; le morceau non électrisé étoit un peu amolli, mais il n'avoit pas de mauvaise odeur ; le quatrième jour, à compter de celui où l'expérience commença, la viande électrisée avoit une odeur insupportable de pourriture, & la viande non électrisée commençoit aussi à sentir sensiblement.

Expérience X. Je répétai l'expérience précédente avec de la chair de veau cuite ; celle qui avoit été électrisée prit dès le lendemain une odeur acide & un goût désagréable, tandis que celle qui n'avoit pas été électrisée se conserva pendant trois jours, & seulement le 4e. jour elle contracta une odeur acide.

Expérience XI. Je tuai plusieurs oiseaux par des commotions électriques, & fis perdre la vie en même temps à d'autres oiseaux de la même espèce, en leur enfonçant des épingles dans la tête ; les ayant ensuite tous exposés à une même température, & les ayant couverts d'un récipient pour écarter les insectes, je comparai les progrès de la pourriture, & trouvai assez constamment que les animaux tués par l'étincelle électrique entroient plutôt en pourriture que les animaux qui avoient péri d'une autre manière. Cette différence étoit le plus sensible, lorsque les oiseaux avoient été tués par de très-violentes commotions, qui toujours occasionnent des destructions, & l'épanchement des fluides, qui, comme l'on sait, entrent bien plus vîte en pourriture, lorsqu'ils ne sont plus dans les voies de la circulation, que lorqu'ils y sont encore renfermés, quoique l'animal soit mort & que la circulation ne puisse plus avoir lieu.

Il suit de toutes ces expériences, que l'électricité accélère la pourriture des substances animales, & que c'est à cette cause qu'on doit attribuer l'accélération de la pourriture des viandes par des temps d'orage. J'eus occasion de remarquer l'année passée combien les progrès de la pourriture sont prompts dans les personnes qui ont été tuées par la foudre. Le fermier du village de Lichtenberg fut tué le 2 Juillet, le soir entre 5 & 6 heures, par le tonnerre ; le lendemain matin il avoit déjà une odeur marquée de pourriture, & le soir elle étoit insupportable.

Expérience XII. Je partageai en deux portions du seigle qui avoit été mis en fermentation pour en faire de l'eau-de-vie ; une partie fut électrisée, & l'autre ne le fut pas : dans cinq heures de temps la fermentation spiritueuse étoit achevée dans le seigle électrisé, tandis qu'elle ne le fut qu'après 8 heures dans celui qui ne fut pas électrisé : je répétai cette expérience, en donnant au mélange fermentant plusieurs commotions à la place du bain électrique, & trouvai constamment, si j'en ex-

cepte un ſeul cas, que l'électricité accélère la fermentation. J'attribue le réſultat d'une ſeule expérience, qui fut entièrement oppoſée, à quelque circonſtance particulière qui m'a peut-être échappé.

Je finis ce Mémoire par le récit de deux expériences que j'ai faites dans le deſſein de découvrir de quelle manière l'électricité agit ſur l'air, lorſqu'en l'électriſant on évite toute étincelle; la première a pour but de faire connoître ſi l'air, en ſe chargeant d'électricité, ſe phlogiſtique, ou s'il conſerve ſa ſalubrité; & la ſeconde a pour objet de déterminer ſi le volume d'une maſſe d'air renfermé augmente lorſqu'on le charge d'électricité, ou s'il diminue lorſqu'on lui ôte une partie du fluide électrique qu'il contenoit, en l'électriſant négativement.

Expérience XIII. Je fis entrer dans une bouteille de Leyde de l'air commun dont j'avois auparavant reconnu le degré de déphlogiſtication au moyen de l'eudiometre: après avoir électriſé cette bouteille & l'avoir laiſſée dans cet état pendant quelques heures, j'examinai l'air qu'elle renfermoit, & trouvai qu'il diminuoit de volume avec l'air nitreux, tout autant qu'avant d'avoir été électriſé; d'où il ſuit que l'air, en ſe chargeant de fluide électrique, ne perd pas de ſa ſalubrité & ne reçoit pas de phlogiſtique, comme cela a lieu lorſqu'on fait paroître des étincelles électriques dans une quantité déterminée d'air.

Expérience XIV. J'électriſai une bouteille de Leyde exactement bouchée; par le couvert il paſſoit un tube de verre recourbé vers le bas parallèlement à la ſurface verticale de la bouteille; l'extrémité de ce tube plongeoit dans un petit vaſe de verre rempli d'eau. Je chargeai cette bouteille ſucceſſivement d'électricité poſitive & d'électricité négative: ſi elle avoit augmenté le volume de l'air, l'eau auroit dû baiſſer dans le tube; ſi au contraire elle avoit fait perdre à l'air une partie de ſon élaſticité, l'eau ſeroit montée dans le tube; mais elle reſta à la même hauteur; ce qui fait voir que l'électricité, ſoit poſitive, ſoit négative, n'augmente ni ne diminue l'élaſticité de l'air, & que la matière électrique dont on charge l'air en l'électriſant poſitivement, ſe loge dans ſes pores, & que celle qu'on en tire, en l'électriſant négativement, n'occupoit que les interſtices de l'air, ſans tendre à éloigner ſes parties.



LETTRE

DE M. INGEN-HOUSZ

A M. J. VAN-BREDA,

Conseiller au Gouvernement de la ville de Delft, Membre de plusieurs Sociétés Littéraires;

Au sujet de la quantité d'air déphlogistiqué que les végétaux répandent dans l'atmosphère pendant le jour; au sujet des raisons de l'incertitude de la quantité d'air déphlogistiqué qu'on obtient par les végétaux exposés au soleil dans l'eau imbibée d'air fixe, ainsi que sur la véritable cause de l'influence méphitique nocturne des végétaux dans l'air.

MONSIEUR,

Comme vous jugez mes productions littéraires dignes de votre attention & de celle de nos Compatriotes, en les traduisant en notre Langue maternelle (l'Hollandoise), je crois vous obliger en vous communiquant sommairement quelques faits qui me paroissent propres à jeter un peu plus de lumière sur l'influence des végétaux, sur l'état de l'atmosphère, & par conséquent sur le règne animal.

Je vous ai déjà écrit, & vous pouvez l'avoir vu aussi annoncé dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Juin 1783, que je destinois pour le second volume de mes expériences sur les végétaux quelques faits qui me paroissent prouver que les végétaux évaporent à la clarté du jour infiniment plus d'air déphlohistiqué dans l'état de nature, que nous ne leur en voyons produire lorsque nous les exposons au soleil couverts d'eau : je veux, en vous les communiquant, ne plus les laisser ignorer au Public. Je trouve d'autant plus à propos d'en donner ici au moins un détail sommaire, qu'en faisant continuellement mes expériences dans le jardin botanique qui est ouvert à tout le monde, je n'ai pu m'empêcher de les expliquer à plusieurs personnes, sur-tout à des Physiciens étrangers, qui, en jetant les yeux sur ce que je faisois, m'en demandoient des éclaircissemens. Dans ce cas, vous approuverez certainement ma résolution d'en

faire part au Public moi-même, avant que quelque autre s'avise de me prévenir.

J'ai déjà dit ailleurs qu'il me paroît fort naturel que l'eau, un fluide infiniment plus dense que l'air, ne possédant que peu ou absolument point de compressibilité, met plus ou moins d'obstacle à l'issue de l'air déphlogistiqué qui sort des pores des végétaux, soit au soleil, soit à l'ombre (1). Bien loin de croire que l'air déphlogistiqué qu'on obtient des plantes exposées au soleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en sort dans l'état de nature, je suis d'opinion que cette expérience ne peut servir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau mettant infiniment plus d'obstacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à son issue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer sa perte si elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raison, encore beaucoup moins d'air étant couverte d'eau, que dans son état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui y est enfermée un peu plus de son état naturel ; c'est-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infiniment plus d'air que dans l'eau pure, est en état d'en produire &

---

(1) En disant que l'eau, par sa pression, oppose une résistance à la sortie de l'air de la substance des plantes, je pourrois être censuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir considéré assez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide pesant, est en raison de la différence qui se trouve entre leur gravité spécifique, & que par conséquent l'eau doit faire une grande pression sur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en sortir en se mettant à sa place. Cette pression de l'eau sur l'air a certainement lieu dans quelques plantes, c'est-à-dire, dans celles où l'air se trouve amassé dans de grands réceptacles ou réservoirs, tels que ceux d'un grand nombre des plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en sortir, lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le haut ; mais lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive ; l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche absolument l'eau d'y entrer, lorsqu'on la tient renversée dans l'eau. Quand on plonge sous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit sur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des réceptacles de l'air, & l'en chasser ; mais elle ne sauroit l'en chasser totalement. Dans les feuilles de vigne, de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulsion d'air, par le moyen de la pression de l'eau, n'a pas lieu du tout ; l'élasticité de l'air dans leurs vaisseaux capillaires s'y oppose entièrement. C'est l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force l'air de sortir de leur substance. Si c'étoit la pression de l'eau sur l'air de la feuille qui fût cause de sa sortie de l'air, son issue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'est non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la seule lumière, qui est la cause de la production des bulles d'air sur la surface de la feuille ; car les bulles sortent des feuilles exposées à la lumière du soleil dans l'eau la plus froide, & ne se produisent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie sa perte continuelle : il y a cette différence dans les deux cas, que la plante, dans l'état naturel, absorbe incessamment, pour réparer sa perte continuelle, l'air commun qui, approchant déjà de l'état d'un air déphlogistiqué, est probablement converti avec plus de facilité en cet air vital, qu'un air vraiment méphitique, tel que l'air fixe (1).

Cette considération me paroît indiquer que le spectacle que nous offre une plante exposée au soleil dans une cloche remplie d'eau imprégnée d'air fixe, est, à un certain degré, une image visible du phénomène entièrement imperceptible à nos yeux, qui se passe dans l'état de nature ; c'est-à-dire, que les plantes absorbent continuellement pendant le jour une quantité très-considérable d'air commun, & après en avoir pris pour leur nourriture le phlogistique, le répandent de nouveau dans l'atmosphère, dans l'état d'un vrai vidange ou d'un vrai excrément, mais dans un état propre à pouvoir alors servir à la conservation de la vie des animaux ; que la quantité d'air déphlogistiqué évaporé pendant le jour surpasse infiniment la quantité d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit ; que c'est à la vigueur de l'action que la lumière du soleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer principalement la force avec laquelle l'air déphlogistiqué se fait jour, en vainquant la résistance que l'eau dans laquelle une plante se trouve enfermée oppose à sa sortie ; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, poussent avec si peu de force le fluide aérien ves les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans son mouvement, ne sauroit vaincre la résistance que l'eau oppose à son issue ; & que c'est sur-tout pour cette raison qu'on trouve généralement très-peu d'air ramassé dans les cloches où l'on a enfermé des plantes couvertes d'eau pendant la nuit.

Il me paroît très-vraisemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'issue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux sont en état de méphitiser pendant une nuit plus d'air qu'ils ne sont en état de réparer pendant toute la journée ; c'est-à-dire, dans le cas où une petite quantité d'air, en proportion du volume de la plante, est enfermée avec elle.

J'ai fait voir, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Juillet dernier, la grande probabilité qu'il y a, que les plantes

---

(1) L'idée de M. *Senebier* me paroît avoir beaucoup de vraisemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occasionne, & que par conséquent le travail des plantes, c'est-à-dire, l'élaboration d'air déphlogistiqué, en est particulièrement animé.

possèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque substance qui n'est pas air, & qui est peut-être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ce Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorbtion d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil, & à l'ombre, un air en partie fixe & en partie phlogistiqué.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, telles que les *oignons*, & plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve cet air être à peu près de la même qualité que l'air qui les environne également à la lumière du soleil, qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigeur, on trouvera encore l'air intérieur de ces plantes être à peu près de la même bonté que l'air de la cloche : il est un peu meilleur que l'air commun au soleil, & plus ou moins méphitisé pendant la nuit & à l'ombre : mais si on couvre ces plantes d'eau, on trouvera constamment que l'air contenu dans leur substance est méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogistiqué au soleil. Il est donc, dans ce cas, entièrement différent de l'air atmosphérique, & il est même en général différent de celui que ces végétaux ont laissé échapper dans l'eau, sur-tout pendant les premières heures ; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorsqu'elle est exposée au soleil, est communément (1) moins déphlogistiqué, & pendant la nuit moins phlogistiqué que celui qui reste encore enfermé dans le végétal. Si le soleil n'est pas assez ardent pour nuire à la constitution des plantes, on trouve en général que l'air inhérent aux feuilles surpasse en bonté celui qui en est déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au soleil à neuf heures du matin (le temps étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris-flava*, chacune sépa-

(1) Je dis *communément* ; car ceux qui répéteront cette expérience, pourront, par inadvertance, la croire fort douteuse, à cause que rien n'est si aisément altérable que l'air, tandis qu'il reste dans la substance des plantes. Un coup de soleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple des joncs (je me suis servi communément de différentes espèces d'*iris*, du *scirpus palustris* & du *holcus spicatus*), qui ne peuvent souffrir une chaleur considérable, est en état de changer en très-peu de temps l'air contenu dans leur substance, de déphlogistiqué en air vraiment méphitique, parce que cet air est encore exposé à l'action des organes du végétal ; au lieu que l'air qui se trouve déjà au haut de la cloche renversée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de jones sont accumulés ensemble, de façon que l'un fasse ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent se gâte.

rénient dans un tube de verre rempli d'eau: j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin; je trouvai l'air qui étoit déjà ramassé au haut du tube être de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés (1) : j'examinai l'air de la seconde feuille à une heure après midi; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, savoir, de 180 degrés: en examinant l'air de la troisième feuille à cinq heures après midi, je trouvai celui qui étoit ramassé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui séjournoit encore dans la substance de la feuille, de 200 degrés.

En observant que la plus grande partie des plantes qui végètent si luxurieusement & en si grande abondance dans les eaux stagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air si considérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaisseaux capillaires, comme il est dans la plupart des autres plantes, y est ramassé en de grands réceptacles ou réservoirs; de façon que le volume d'air qui y est contenu surpasse le volume même de la plante; en considérant, dis-je, la nature particulière de ces plantes aquatiques à cet égard, je ne puis m'abstenir d'admirer ce trait manifeste d'une sage prévoyance qui a ainsi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable qui sort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmosphère un principe pernicieux à la vie des animaux, si les plantes aquatiques ne l'absorboient avidement, ne s'en nourrissoient, & ne le rendoient à l'atmosphère dans un état de pureté.

La raison pourquoi l'air enfermé dans la substance des plantes, lorsqu'on les couvre d'eau, diffère tant de l'air commun, & qu'il en diffère si peu lorsqu'elles sont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air existant dans la substance des plantes, se renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en sort; d'où il suit naturellement que les deux airs ayant une communication libre entre eux, doivent se trouver à peu près dans le même état de bonté. Lorsqu'une plante est couverte d'eau de source, la lumière du soleil agit également sur la plante à travers ce fluide transparent, comme si la plante restoit à l'air libre: mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogistiqué, est obligé de séjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la pression de l'eau s'oppose à sa sortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau

(1) J'ai parlé de la façon d'évaluer la bonté des airs, dans le Mémoire inséré au Journ. de Phys. du mois de Mai de cette année, pag. 342. J'en ai parlé plus amplement dans mon Ouvrage sur les *végétaux*, ainsi que dans l'article sur l'*air déphlogistiqué*, qui fait partie du premier volume de mes Opuscules détachées, qui doit sortir de presse incessamment à Paris.

aſſez d'air à abſorber pour remplacer celui qui eſt prêt à ſortir, elle retient celui qui s'y trouve ; & l'organiſation de la plante eſt telle, que l'eau ne ſauroit y pénétrer aſſez librement pour en chaſſer tout l'air que la plante contient: par la même raiſon, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans l'obſcurité , eſt très-méphitique , parce que cet air ne pouvant ſe renouveler , éprouve l'action la plus forte de la plante.

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus conſidérable d'air déphlogiſtiqué pendant le jour à l'air libre , que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Je détaillerai plus particulièrement à ſa place les expériences relatives à cet objet (1).

Il n'y a que les plantes dont la ſubſtance eſt remplie d'air, qui ſoient propres à cette recherche ; tels ſont les oignons & les plantes aquatiques que j'ai déjà nommés dans la note précédente; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent ſi peu d'air dans leur ſubſtance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer : la grande joubarbe cependant m'a aſſez bien réuſſi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été expoſée au ſoleil dans l'eau, un air déphlogiſtiqué de 183 degrés, au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles, après avoir été placées dans un endroit obſcur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées ſous l'eau, un air méphitique, tandis que dans d'autre temps j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à préſent que cette différence n'ait dépendu de quelque circonſtance analogue à celles que je viens de détailler, & auxquelles je ne fis pas alors aſſez d'attention.

---

(1) Pour ſe convaincre que l'air contenu dans le parenchyme des plantes n'y reſte pas un moment tranquille , mais qu'il en ſort continuellement, tandis qu'un air nouveau y entre inceſſamment, on n'a qu'à enfermer une plante qui contient beaucoup d'air , telle qu'un *iris*, un *ſcirpus* , dans un vaſe rempli d'un air différent de celui que ces végétaux contiennent dans le moment qu'on les enferme , on ſera étonné de voir en combien peu de temps l'air interne de ces plantes ſe ſera mêlé avec celui qui les entoure , ſur-tout au ſoleil; de façon que tous les deux airs ſe trouvent en peu de temps être de la même qualité. Cette expérience réuſſit également ſi on enferme une telle plante dans un air phlogiſtiqué ou déphlogiſtiqué. Si , dans ce cas , l'air commun que la plante contenoit lorſqu'on l'enfermoit , n'avoit pas quitté entièrement la plante , on le trouveroit toujours d'une meilleure qualité que l'air enfermé avec elle; car ce ſeroit un mélange d'air phlogiſtiqué & d'air commun. Il faut donc que l'air interne de la plante ait, dans le cas mentionné , quitté totalement la plante , & que l'air enfermé avec elle y ſoit entré. Le même changement arrive ſi on imbibe la plante d'un air déphlogiſtiqué, & qu'on l'enferme enſuite dans un air méphitique, ou ſi on enferme dans un air déphlogiſtiqué une plante imbibée d'un air méphitique.

Voici la raifon de l'inconftance de la vertu de l'eau imbibée d'air fixe, lorfqu'on expofe dans cette eau des plantes au foleil. M. *Senebier* dit avoir obtenu conftamment une très-grande quantité d'air déphlogiftiqué des plantes expofées au foleil dans une eau *faturée* d'air fixe, au lieu que dans mes expériences faites en Angleterre l'année 1779, rien ne m'a paru plus incertain que l'effet d'une telle eau, dont j'obtenois, au lieu d'un air déphlogiftiqué, pour la plupart une très-grande quantité d'air fixe mêlé d'un peu d'air, tantôt commun, tantôt phlogiftiqué, & quelquefois déphlogiftiqué. Si M. *Senebier* a pris dans fes expériences une eau vraiment *faturée* d'air fixe, comme il le croit, je ne doute pas qu'il n'ait commis dans l'examen de cet air une inadvertance contraire à celle qu'il a commife dans l'examen de l'air obtenu des plantes expofées au foleil dans une eau légèrement acidulée par les acides minéraux, en prenant cet air pour un air *abfolument mauvais*, pendant qu'il étoit très-déphlogiftiqué, & en prenant, au contraire, pour un air déphlogiftiqué, un air méphitique (tel qu'eft communément pour la plus grande partie l'air qu'on obtient dans une eau *faturée* d'air fixe). Il fe pourroit cependant qu'il fe fût toujours fervi, fans le favoir, d'une eau foiblement imprégnée d'air fixe: dans ce cas, il en aura certainement obtenu un air déphlogiftiqué, & fon inadvertance confiftoit alors en ce qu'il avoit pris une eau légèrement imbue d'air fixe, pour une eau qui en étoit faturée, tandis que de mon côté j'avois employé, quoique mal à propos, la plupart du temps, une eau vraiment faturée ou fortement imbue d'air fixe. J'ai parlé de quelques-unes de ces expérience dans mon Ouvrage anglois, *Expériments on végétables*, pag. 87, 243 & 246.

J'ai penfé long-temps que l'incertitude du réfultat dans ces expériences dépendoit de la différence de la nature particulière des plantes que j'employois; & je ne m'y trompois pas entièrement; car il y a des végétaux qui ne fouffrent prefque pas le contact d'une eau même très-légèrement teinte d'air fixe, telle qu'eft le *potamogeton crifpum*, la *conferva rivularis*, &c.; ce que M. *Senebier* a très-bien remarqué. Mais ne me contentant pas de cette remarque, je m'obftinai à chercher une raifon plus fatisfaifante de cette incertitude. Ce que j'ai déjà dit plus haut vous aura fait entendre que c'eft du plus ou moins d'air fixe qui exifte dans l'eau, que dépend l'iffue de l'expérience. Une plante qui ne me fourniffoit prefque rien que de l'air fixe mêlé d'un peu d'air phlogiftiqué, lorfque je l'expofois au foleil dans une eau faturée ou très-chargée d'air fixe, me fourniffoit une très-grande quantité d'air déphlogiftiqué dans une eau dont un tiers étoit faturé d'air fixe, & les deux autres tiers d'eau pure. Il ne nous conviendroit pas de nous excufer, M. *Senebier* & moi, en confondant mal à propos les termes. On ne peut raifonnablement prendre pour une eau *faturée* d'air fixe, celle qui n'en

est que légèrement imbibée. Il faut au moins qu'elle approche de l'état de saturation, pour qu'on puisse lui donner le nom d'une eau *saturée*. L'eau de source est communément saturée d'air commun; car elle en contient généralement à peu près autant qu'elle en peut tenir en solution; & cette quantité est petite : mais cette eau est en état d'absorber deux fois son volume d'air fixe avant d'en être pleinement saturée. Je viens de publier des expériences très-détaillées sur ce sujet dans une appendice en Langue Françoise imprimée à la fin du second volume de la nouvelle édition de mes Opuscules détachées, qui vient de paroître en Langue Allemande, traduite de mes manuscrits par M. *Holitor*, imprimée à Vienne chez *Wappler*, & dont le premier volume, étant sous presse à Paris depuis environ trois ans, n'est peut-être pas encore publié dans le temps que j'écris ceci, au mois d'Août 1784 (1) : au moins je n'en ai jusqu'à présent aucune nouvelle.

J'ai dit dans mon Ouvrage *sur les végétaux*, que la faculté de méphitiser l'air que j'ai découverte dans les plantes pendant la nuit ou dans un endroit obscur pendant le jour, est due à un mouvement vital dans leurs organes, & dépend par conséquent de la végétation ou de la vigueur de la plante. Je ne me suis pas étonné que cette nouvelle doctrine ait trouvé de la difficulté, à cause de sa singularité, à être admise au commencement; mais il me paroît qu'il y a de quoi s'étonner, qu'après tant d'années que j'en ai fait la découverte, on ne l'adopte encore qu'avec une espèce de répugnance; pendant qu'on peut s'en convaincre à tout moment & sans aucun appareil particulier.

Un Physicien, avant d'avoir été convaincu de la vérité de cette

---

(1) On pourroit avec raison s'étonner que la traduction d'un Ouvrage, & même une seconde édition, augmentée d'un second volume, ait vu le jour avant que le premier tome de l'édition originaire soit sorti de la presse. Mais on cessera de s'en étonner, lorsqu'on saura que l'édition originaire étoit commencée long-temps avant l'impression de la traduction, & qu'elle auroit dû être publiée avant que celle-ci fût commencée, si l'Imprimeur de Paris avoit tenu parole, de ne pas interrompre l'impression : mais au milieu des promesses réitérées de poursuivre l'impression avec toute la diligence possible, il n'a pas honte de frustrer continuellement mes espérances, en prévenant par-là, non seulement la publication de ce volume déjà commencé, mais aussi celle d'un second volume de ces Opuscules, & le second tome de mes *Expériences sur les végétaux*, dont je n'osois lui envoyer le manuscrit, de crainte qu'après le lui avoir envoyé, j'en éprouvasse une seconde fois un traitement aussi indigne que celui que j'ai essuyé avec le premier volume desdits Opuscules. L'incertitude que ce manque de parole de l'Imprimeur jetoit sur la publication du second volume de mes *Expériences sur les végétaux*, a été cause que j'ai anticipé la publication de plusieurs articles qui en devoient faire partie, & qui se trouvent à présent en abrégé dans les trois Mémoires insérés dans le Journal de Physique des mois de Mai, Juin & Juillet de cette année, & en entier dans la seconde édition Allemande de mes Opuscules détachés, dont je viens de parler.

découverte, me demanda si l'on ne pouvoit pas soupçonner que les plantes, en méphitisant l'air à l'ombre, ou pendant la nuit, sont dans un état de langueur, & qu'étant mutilées & enfermées, elles reculent, pour ainsi dire, dans leur vigueur; & si l'on ne pourroit pas attribuer leur pouvoir méphitisant à cet état de maladie. Il croyoit pouvoir par-là au moins mitiger d'une certaine façon la sentence beaucoup trop sévère de M. *Senebier*, en soutenant que les plantes, dans ces circonstances, souffrent, & vont, pour ainsi dire, en arrière dans leur santé, sans être dans un état de vrai corruption ou de fermentation. Mais en lui faisant examiner les branches des plantes, ainsi que des plantes entières, après avoir été enfermées pendant une nuit sous une cloche, il se convainquit bientôt que son soupçon n'etoit aucunement fondé. Je n'ai pas encore rencontré un seul Physicien, quelque prévenu qu'il puisse avoir été contre mon systême, qui, après un examen rigoureux, ne se soit pleinement rendu à l'évidence à laquelle il ne pouvoit se refuser.

Si les plantes méphitisoient l'air enfermé avec elles à cause qu'elles souffrent dans l'obscurité, ce ne pourroit être que parce qu'elles sont enfermées dans un lieu étroit, ou parce qu'elles manquent de lumière. Si le rétrécissement du lieu en étoit la cause, elles ne pourroient plus réparer au soleil le dégât qu'elles ont fait pendant la nuit, en restant toujours enfermées dans le même vase. C'est donc le défaut de lumière qui est la cause de cette méphitisation. Si on vouloit soutenir que l'obscurité seule diminue la vigueur des végétaux par elle-même, il s'ensuivroit que toutes les plantes sont dans le même cas; & alors l'état en question seroit celui de la nature: mais une assertion aussi gratuite est assez démentie par un examen rigoureux d'une plante après qu'elle a passé la nuit, soit dans une cloche, soit à l'air libre. Une fleur mise au soleil sous une cloche méphitise l'air même en s'ouvrant, & une plante placée dans la même situation améliore l'air. Cet effet contraire n'est donc pas dû aux circonstances du lieu, mais à la nature particulière des feuilles & des fleurs.

Si je puis conclure que les plantes ont le pouvoir de corriger au soleil l'air méphitisé, parce que l'expérience me l'a fait voir constamment; je puis, à plus forte raison, conclure qu'elles ont la faculté de méphitiser l'air bon à l'ombre, en observant qu'elles ont constamment un tel effet. Je dis *à plus forte raison*; car une plante enfermée avec une certaine quantité d'air, soutiendra sa vigueur au delà de deux fois plus long-temps à l'ombre qu'au soleil. Une plante enfermée pendant la nuit avec une quantité d'air commun, par exemple, avec cinquante fois son volume, aura méphitisé cet air très-manifestement. Exposez-la au soleil, & elle réparera dans peu d'heures tout le dégât qu'elle a fait. Remettez-la de nouveau dans l'obscurité, & elle dégradera, comme auparavant, cet air, qu'elle rétablira au soleil une seconde fois dans l'état

de sa pureté primitive, pourvu que l'ardeur du soleil n'ait pas dérangé son organisation le premier jour de son exposition.

Voici des faits qui me paroissent démontrer que la plante méphitise l'air en contact avec elle pendant la nuit, par une force vitale qui lui est naturelle; & même plutôt par la force de sa végétation, que par quelque langueur qu'on pourroit lui supposer pendant cette méphitisation. Je déracinai le matin deux plantes de tabac de la même grandeur, je les mis à sec sur une table jusqu'au soir, lorsque toutes deux furent flétries, ayant les feuilles pendantes & relâchées. Je mis l'une de ces plantes sous une cloche à sec, en mettant sur l'assiette du mercure, pour couper toute communication entre l'air enfermé avec la plante & l'air externe. Je plaçai l'autre sous une cloche de même grandeur, en tenant sa racine baignée dans un peu d'eau que j'avois mise sur l'assiette, & qui servoit en même temps à couper la communication entre l'air de la cloche & l'air libre. La plante qui fut placée à sec sous la cloche, après avoir langui pendant toute la journée, devoit naturellement reculer ou languir de plus en plus pendant la nuit; au lieu que l'autre se trouvoit à même d'aller en avant, c'est-à-dire, de reprendre en grande partie sa vigueur perdue. Si la faculté de méphitiser l'air dépendoit de la langueur ou de l'indisposition de la plante, on auroit dû s'attendre que la plante enfermée à sec méphitiseroit infiniment plus que l'autre l'air renfermé avec elle; mais il en arriva tout le contraire. La plante qui avoit été enfermée avec un peu d'eau, se trouva le lendemain au matin tellement rétablie, qu'on ne pouvoit pas la distinguer d'une plante fraîche placée à côté des deux autres pour servir d'expérience & de comparaison. Cette plante cependant, quoiqu'elle eût pris continuellement plus de vigueur, se trouvoit avoir méphitisé l'air plus que celle qui, pendant ce temps, alloit de plus en plus en arrière; de façon que cette dernière se trouva le matin entièrement affaissée sur elle-même.

Je placai à dix heures du soir sous une cloche quelques feuilles du *trifolium fibrinum* (*Menyanthes trifoliata* Linn.) attachées à leurs tiges & séparées dans ce moment même de leurs racines, en laissant un peu d'eau sur l'assiette, tant pour tenir les extrémités des tiges baignées, que pour intercepter toute communication entre l'air renfermé dans la cloche & l'air libre. Dans le même temps, je renversai une cloche de même grandeur sur une égale quantité de mêmes feuilles, en les laissant attachées à leurs racines; j'affermis la cloche à un bâton fixé en terre, de manière que le bord de la cloche resta au dessous de la surface de l'eau. Je plaçai la cloche qui contenoit les feuilles coupées, sur le bord du bassin, à la distance d'environ deux pieds de l'autre cloche. Le lendemain de bon matin, à quatre heures, avant la lumière du jour, (le soleil se levant alors à 5 heures), je coupai au-dessous du bord de la cloche les tiges des feuilles qui y étoient renfermées, & en glissant

une assiette dessous la cloche, je l'emportai en même-temps que l'autre qui étoit placée au bord du bassin : en examinant l'air de ces cloches, je trouvai que celui qui étoit renfermé avec les feuilles séparées de la plante, étoit de 83 degrés (l'air enfermé dans les cloches ayant été de 93 degrés), & que celui qui étoit enfermé avec les feuilles attachées à la plante, se trouvoit être de 76 degrés. Celui-ci fut donc dégradé de six degrés de plus que l'autre, quoique les feuilles ne pussent avoir souffert en aucune manière. Après avoir mis ces deux airs à l'épreuve, je voulus aussi connoître la proportion entre le volume des feuilles & celui de l'air enfermé avec elles. Je trouvai que celles qui avoient été séparées de la plante le soir avant, occupoient plus d'espace que les autres qui restèrent attachées à leur plante. La raison pourquoi les feuilles détachées de la plante avoient méphitisé moins d'air que les autres, quoiqu'elles occupassent réellement plus d'espace, me parut avoir été, que plusieurs de ces feuilles étoient jaunes (ce que je n'avois pas remarqué le soir en les renfermant à la brune sous la cloche), & avoient par conséquent perdu beaucoup de leur vigueur, & ainsi proportionnellement beaucoup de leur faculté de méphitiser ou de décomposer l'air.

Je suis bien persuadé que dans chaque expérience de ce genre on ne pourroit pas s'attendre à un effet exactement conforme à celui que j'ai obtenu de l'expérience que je viens de citer, & que j'ai répétée plus d'une fois. Mais on en aura toujours un résultat conforme à ma découverte; c'est-à-dire, que les plantes renfermées pendant la nuit avec l'air commun ou avec un air déphlogistiqué, auront décomposé ou méphitisé l'air en contact avec elles, sans avoir elles-mêmes souffert d'une manière qui puisse être observée par les recherches même les plus minutieuses d'un Physicien qui désire, avec une ardeur inquiète, de trouver que la découverte soit erronée.

La méphitisation de l'air est donc une opération d'une plante en pleine vigueur, qui dépend de l'absence de la lumière, & nullement d'une indisposition de la plante; opération, qui, bien loin de pouvoir nuire au règne animal dans l'état naturel des choses, paroît être d'une utilité marquée pour la conservation des animaux; puisque les plantes, en décomposant pendant la nuit l'air qui se trouve en contact avec elles, lui fait quitter son acide aérien, l'air fixe, lequel, en se précipitant en partie vers la terre, l'impregne d'un principe salin, dont l'utilité, pour avancer la végétation, a déjà été constatée par les expériences de plusieurs Physiciens. Lorsqu'on compare avec l'immensité de l'océan atmosphérique, le petit espace que les végétaux attachés à la surface de notre globe occupent, & que nous considérons que ces exhalaisons des plantes se faisant continuellement, mais peu à peu à la fois, ne peuvent jamais se concentrer ou s'accumuler pour pouvoir nuire, en se répandant à mesure qu'elles se produisent dans l'air ambiant; nous verrons bientôt

que nous n'avons rien à craindre de leur influence mal-faisante nocturne, à moins que nous ne soyons assez mal avisés de vouloir renverser l'ordre naturel des choses, en remplissant nos appartemens d'êtres destinés à vivre en plein air, & auxquels l'Auteur de la Nature a trouvé bon, dans sa sagesse infinie, de refuser la faculté du mouvement progressif, afin de les fixer d'une manière stable à l'endroit même où ils ont pris naissance : c'est une violence faite à la Nature que de les en arracher pour les placer dans nos appartemens.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer à un homme aussi clair-voyant que vous, Monsieur, la vraie raison pourquoi quelques Physiciens paroissent, par un morne silence, regarder l'influence nocturne des végétaux avec une espèce d'indifférence, comme si elle ne valoit pas la peine de s'en occuper un moment; tandis que d'un autre côté on tâche de l'écraser comme un monstre qui déshonore la Providence, & qu'on ne sauroit mieux faire disparoître de la surface de la terre, qu'en la foudroyant d'un anathême.

Mais si quelques Physiciens trouvent tant de répugnance à admettre une vérité qu'on peut démontrer à tout moment sans appareil particulier, &, ce qui est plus, sans jamais manquer, il doit vous paroître, autant qu'à moi, fort singulier qu'on adopte si facilement la faculté que les plantes ont de corriger l'air vicié & d'améliorer l'air bon, & qu'on l'ait déjà cru avant que j'eusse découvert que la véritable cause de ce phénomène n'étoit pas, comme on le croyoit, la végétation comme telle, qui a lieu également pendant la nuit que pendant le jour, mais la seule lumière du jour; pendant qu'il arrive très-souvent de voir manquer cette expérience, & qu'une plante enfermée avec de l'air commun & exposée au soleil, méphitise cet air, au lieu de le rendre plus pur. J'ai dis déjà dans mon Ouvrage *sur les végétaux*, combien est délicate l'opération diurne des plantes; que la cause la plus petite en apparence dérange toute leur économie, par rapport à leur influence bienfaisante sur l'air. Un nuage qui couvre le soleil fait cesser presque sur le champ toute leur opération; une lumière trop vive, accompagnée d'un degré de chaleur trop forte, produit le même effet, & dérange même pour toujours l'opération salutaire des végétaux, en dérangeant leur organisation. Si la plante se trouve dans un milieu qui ne possède pas toutes les bonnes qualités dont elle a besoin pour se conserver en pleine vigueur, son influence bénigne cesse d'abord, quand même la lumière du soleil seroit la plus avantageuse. Si on couvre une plante d'eau bouillie ou distillée, & qu'on l'expose au soleil, sa fonction diurne est arrêtée sur le champ. La cause d'un dérangement aussi subit n'est pas difficile à deviner. Le contact d'une telle eau est si contraire à son économie, qu'une plante qui s'y trouve plongée & exposée au soleil, donne dans moins d'une heure des signes évidens de son dépérissement : les feuilles

y deviennent tachetées & transparentes. En exposant dans une telle eau au soleil des joncs bien végétans, on ne trouve pas même l'air contenu dans leur moelle changé manifestement en mieux. Il y a des plantes dont toute l'économie est d'abord dérangée par le contact d'une eau un tant soit peu plus chargée d'air fixe que n'est en général l'eau de source. Telle sont la *potamogeton crispum*, la *conferva rivularis*, & bien d'autres. Il m'a paru assez remarquable qu'une plante placée dans un milieu nuisible à sa constitution, périt beaucoup plutôt au soleil que dans l'obscurité ; & pour cette raison les joncs ne sauroient à peine changer en mieux d'une manière manifeste l'air contenu dans leur substance, si on les place au soleil dans une eau bouillie ou distillée ; pendant qu'ils le méphitiseront beaucoup dans une telle eau étant placés dans un endroit obscur.

Il y a des plantes dont l'influence bénigne sur l'air ambiant cesse presque entièrement dès qu'elles sont enfermées avec une petite quantité d'air commun ; tels sont les joncs ; au lieu que les *cactus*, les *cacalia*, & beaucoup d'autres ont communément un effet manifeste sur une petite quantité d'air enfermée avec elles, en en augmentant la quantité, en améliorant sa qualité très-manifestement, pourvu qu'on ne les y laisse pas trop long-temps.

Enfin une plante doit être dans une situation où elle ne souffre rien, pour exercer son influence bienfaisante diurne. La plupart des plantes se trouvent assez bien au beau milieu d'une eau de source, sur-tout si elle est imprégnée d'air fixe; mais aucune ne souffre sans dérangement le contact d'une eau fortement chargée de cet air : & en tout cas elles ne sauroient y subsister long-temps en pleine vigueur, sur-tout au soleil. Les *joncs*, les *holcus*, &c. exposés au soleil dans l'eau de source, changeront en peu de temps leur air interne en air déphlogistiqué. Si vous les y laissez un peu plus long-temps, de manière qu'ils reçoivent un degré de chaleur trop forte, vous trouverez bientôt le tout invers; au lieu de continuer à rendre plus pur leur air, ils le méphitiseront entièrement, sans cependant qu'on puisse voir toujours à l'extérieur qu'ils ont souffert.

Je suis, &c.

Fautes à corriger dans le Mémoire de M. Ingen-Housz, *du Journal du mois de Mai* 1784.

Page 348 *ligne* 2, *lisez :* Lorsque je trouvois la quantité d'air fixe si petite, que j'observois à peine le moindre changement dans l'eau de chaux ; en la secouant avec cet air, j'ai noté qu'il n'en contenoit qu'un vestige.

Dans son Mémoire inséré au cahier de Juin.

Pag. 444, *lig.* 4, le fait, *lisez* ce fait.
Ibid, *lig.* 33, réel, *lisez* sec.
Pag. 447, *lig.* 28, désirons, *lisez* dérivons.
Pag. 449, *lig.* 38, boyaux, *lisez* bocaux.
Pag. 450, *lig.* 4, jonbarbe, *lisez* joubarbe.
Pag. 451, *lig.* 24 & 37, jonbarbe, *lisez* joubarbe.
Pag. 452, *lig.* 13, ne puisse, *lisez* puisse.

Dans son Mémoire du mois de Juillet.

Pag. 12, *lig.* 36, épuisé, *lisez* puisé.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

ORTIES MARINES.

De nombreuses observations, des expériences ingénieuses, des méditations profondes, sont les seuls moyens par lesquels un Philosophe, un génie heureux puisse s'insinuer dans la confidence de la Nature, & pénétrer quelques-uns de ses secrets. Mais s'il est difficile de contempler les êtres peu connus que l'on rencontre vers les limites du règne animal, de dévoiler l'animalité cachée sous les formes les plus extraordinaires, & de faire la démonstration de ces plans d'organisation intérieure, dont les autres animaux n'ont pu donner aucun soupçon, aucune idée; combien ne l'est-il pas davantage de s'élever, par la méditation, aux vérités sublimes de la saine Philosophie; d'appercevoir clairement les liaisons, les rapports qui unissent les êtres animés; de distinguer les traits qui circonscrivent chaque règne, d'avec ceux qui les lient & forment cet ensemble majestueux, dans lequel on reconnoîtra toujours l'empreinte de la *Divinité*! Si j'ai osé faire quelques pas chancelans dans cette carrière, & en éclairer l'ouverture à l'aide du flambeau de l'expérience, ce n'étoit que dans l'espoir d'y attirer quelque génie transcendant, capable de la parcourir. Le même esprit m'y retient encore; mais l'amour de la vérité me sollicite à dire combien le règne animal me paroît différent des idées qu'on s'en forma, lorsque, d'après des observations trop superficielles, quelques Auteurs

crurent appercevoir des divisions essentielles dans ce règne, en même temps qu'ils admettoient, sur la foi des Anciens, une loi de continuité dans toute la Nature: pour étayer ces opinions, aussi contradictoires que peu fondées, ils ont prononcé sur le physique d'animaux marins, qu'ils connoissoient à peine de nom. Les organes de ces êtres animés, la disposition mécanique qui met ces instrumens en état d'agir, & ce qui résulte du mouvement des parties, en conséquence de cette disposition; en un mot, leurs fonctions ont été méconnues, à l'exception cependant de quelques-unes des vitales, pour lesquelles on leur a attribué des viscères différens de ceux qu'ils ont en effet: quant aux naturelles, elles leur ont été refusées, quoiqu'il soit évident qu'ils les possèdent, ainsi que celles qui sont plus particulièrement les effets de l'être sensitif, & qu'on nomme animales. Il n'est pas jusqu'aux facultés plus ou moins particulières à quelque espèce, qui n'aient été niées formellement, faute de connoître, par la difficulté de les expliquer & de les faire cadrer avec des systêmes adoptés. Si la forme des animaux dont il étoit question, leurs variétés spécifiques, leur organisation presque imperceptible, quoiqu'en grand; leurs beaux développemens, leurs besoins, leurs manœuvres, leurs jouissances, leurs craintes, &c. avoient été apperçus par des yeux vraiment philosophiques; auroit-on dit à leur occasion, ou à celle d'animaux aussi peu ou aussi mal observés, qu'il existe des animaux privés de sens, qu'un être qui peut sentir son existence ne soit pas un être animé, & que tel ne l'est pas assez pour appercevoir ou sentir qu'il existe quelque chose hors de lui? Auroit-on accordé à certaines plantes ce qu'on refusoit à l'animal? Au reste, quand on se permet de confondre le sens avec l'organe, d'attribuer à tel plan d'organisation qu'on ne connoît pas, moins de perfection absolue qu'à un autre; de comparer tout à la manière d'être d'animaux dont la conformation semble se rapprocher le plus de la nôtre, &c.; peut-on se flatter d'être envoyé pour acquérir la Science de la Nature dans son ensemble, ou dans quelques-unes de ses principales parties?

Quelle idée nous sommes-nous fait jusqu'ici d'un animal combiné? La combinaison même, lorsque nous l'avons entrevue, n'a-t-elle pas dérangé la suite de nos pensées, mis en défaut notre raisonnement, influé un instant sur notre intelligence?

Il est temps de nous fixer sur quelque objet. Faisons paroître une *ortie marine* (je suppose qu'on ne les confond plus avec les *anémones de mer*, depuis ce que j'en ai dit [1]); choisissons par préférence un individu de l'une des espèces qui piquent le plus. En voyant la figure (Planche I) qui le représente par-dessous, ayant même ses extrémités contractées, on ne sera pas tenté de le regarder comme une masse peu organisée, à peine

---

(1) Voy. les Memoires avec figures, *Transact. Philos.*, *Journ. de Phys.*, &c.

animée, & cela suffira; car je me propose de ne parler qu'en général. J'en connois au moins six grandes & principales espèces, & beaucoup de variétés, que j'ai dessinées avec soin, ainsi qu'un certain nombre de petites, & d'autres animaux qui tiennent au même genre. Plusieurs sont formées sur des plans différens d'organisation, dont jusqu'ici nous n'avons eu aucune idée; & comme nous ne pouvons guère nous en former une de leurs besoins & de leurs jouissances, relativement à leur position entre les êtres avec lesquels ils communiquent, par les rapports qui, de proche en proche, lient toute la Nature; nous y cherchons mal à propos les mêmes viscères, les mêmes districts & les mêmes fonctions qui se trouvent dans les quadrupèdes, les poissons, &c. Si nous n'y cherchions que ce qui y est; si nous étions persuadés que c'est justement ce qui doit y être, pour qu'ils sentent leur existence, pourvoient à leur subsistance, fuient le danger, propagent leur espèce, & remplissent exactement la place qu'ils doivent occuper, relativement à leur bien-être & à l'ensemble dont ils sont partie; toute autre idée que celle-ci nous paroîtroit bornée, & plus propre à limiter nos connoissances dans une sphère resserrée, qu'à leur donner toute l'étendue dont elles sont susceptibles.

Quelque intéressant qu'il soit de connoître les *orties marines*, quelque désir que j'aye de publier ce que j'ai vu à ce sujet, je ne puis me dispenser d'avouer que des figures, des descriptions & des mémoires sont encore de foibles moyens pour donner une idée complette des plans différens d'organisation sur lesquels elles sont formées. C'est dans la mer même que les Naturalistes doivent les observer, puisqu'on ne peut les voir sur les rivages qu'avec un reste de vie foible & languissant. Ce n'est qu'en nageant doucement autour de ces animaux, en observant paisiblement leurs manœuvres, en s'en laissant piquer, en les saisissant avec précaution, après qu'ils ont fait capture, en les injectant, en les anatomisant le crayon à la main, qu'on peut parvenir à les connoître.

L'espèce représentée ici est l'une de celles qui piquent violemment; la douleur qu'elles occasionnent est à peu près semblable à celle qu'on ressent en heurtant une plante d'ortie: elle est plus forte, & dure environ une demi-heure, sans que ce soit une démangeaison. Ce sont, dans les derniers momens, comme des piqûres réitérées & plus foibles; il paroît une rougeur considérable dans toute la partie qui a été touchée, & des élevures de même couleur, qui ont un point blanc dans le milieu. Tout cela reparoît encore, excepté la douleur, quand, plusieurs jours après, la partie est échauffée par la chaleur du lit, ou autrement. Je l'ai souvent éprouvé dans l'enfance en nageant. La douleur qu'elles m'occasionnoient étoit si vive, que je fuyois à longs bras, & sortois de l'eau en pleurant. Il m'est arrivé depuis, en faisant mes observations, de me laisser piquer les avant-bras, pour mieux observer l'effet. J'ai reconnu qu'il y a des espèces qui ne font que des impressions foibles, à moins que ce ne soit dans des

parties très-sensibles, comme aux yeux, ou autres attendries par un long séjour dans l'eau.

Ces animaux sont mous, & n'ont aucunes pointes propres à s'insinuer dans la peau. Je crois qu'il exhude de leurs différentes parties, & sur-tout des membres, une liqueur caustique qui produit cet effet; il a lieu même lorsque l'animal est mort. Un seul membre arraché & posé sur le bras, y fait sentir des piqûres.

Après cet exposé fidèle de faits qui me sont familiers depuis l'enfance, & que j'ai déjà annoncés plusieurs fois dans mes Mémoires sur les Anémones de mer, croira-t-on qu'il se trouve des Auteurs qui nient encore formellement que les orties marines fassent éprouver quelque douleur à ceux qu'elles touchent, & qui en conséquence se permettent de blâmer les Naturalistes qui leur ont imposé le nom d'ortie? Si ceux qui écrivent loin de la mer ne dédaignoient pas de s'en approcher, de séjourner long-temps sur ses bords, de les parcourir dans l'eau, de plonger souvent; s'ils ne dessinoient & n'écrivoient que sous la dictée de la Nature, ils acquerroient de la circonspection & des lumières, & nos orties marines, qu'ils ont, sans les connoître, rangées dans la classe factice des *zoophytes*, ne leur paroîtroient pas avoir plus de rapport avec les plantes, que n'en ont les autres animaux: ils y remarqueroient plusieurs corps d'organisation semblables & réunis, formant un ensemble isolé, un être sentant son existence, nageant, attaquant les poissons, les insectes marins, saisissant la proie par un ou plusieurs membres pourvus d'une infinité d'organes, la piquant vivement, jouissant en même temps d'un grand nombre de captures, & exerçant ainsi agréablement ses sens du toucher & du goût, qui le sollicitent à se procurer de nouvelles jouissances; compulsé d'ailleurs par ses besoins; digérant, faisant effort pour se soustraire à ses ennemis; que sais-je? & tout cela sans viscères qu'il soit aisé de comparer.

Si les Anciens eussent mieux connu les limites des règnes; s'ils avoient soigneusement examiné les êtres qui leur parurent équivoques; s'ils en avoient laissé des descriptions exactes, soutenues par de bonnes figures, j'aurois été privé d'une partie des agrémens & des avantages que procure l'observation, &c. Cette portion du champ, qu'ils n'ont négligée que parce que la perspective leur en voiloit l'étendue, est vaste, belle & riche; quiconque veut y recueillir ne peut être embarrassé que du choix. Cependant, comme les plus belles fleurs y sont entrelassées de quelques épines, il ne faut pas s'appesantir en les cueillant. Je ne dois donc ajouter ici qu'en général & sommairement, ce que je sais sur les orties marines.

La grandeur de ces animaux varie depuis un point à peine perceptible, jusqu'à plus de 4 pieds de circonférence. Il y en a beaucoup qui n'ont pas plus de couleur que l'eau ou le plus beau cristal; on en voit de rouſ-

sâtres, d'un beau bleu d'outremer, de verdâtres, &c.; plusieurs ont des festons composés de membres fins, des intestins & quelques autres parties intérieures d'un très-beau violet, ou colombin ou purpurin. Ces festons, &c. sont quelquefois d'un roux animé; le tout produit un effet fort agréable. Il n'en est pas de même de leur odeur; elle tient de celle du poisson; mais elle est forte, pénétrante, & devient absolument insupportable dans un lieu fermé, sur-tout quand ils périssent. Quoique leur substance n'ait que la consistance d'une forte gelée, qu'elle se liquéfie aisément, & qu'elle soit aussi transparente & aussi brillante que le plus beau cristal de roche, son poids est considérable. Leur situation de mouvement & celle de repos sont peu différentes. Les mouvemens que les orties marines font pour nager, s'opèrent par les bords de l'animal de dedans en dehors, & un peu en dessous; ils ne sont pas toujours également forts, selon le côté où elle veut aller: & comme leur pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau, leurs plus grands efforts ne tendent souvent qu'à les élever vers la surface. Cette même pesanteur spécifique ne leur permet de faire paroître au-dessus de l'eau qu'un très-petit segment de leur sphéricité. Les plus foibles mouvemens suffisent pour les soutenir; mais leur élancemens sont gracieux & trés-vifs, sur-tout dans les petites. Les extrémités & les membres sont toujours au dessous du corps, plus ou moins nombreux selon l'espèce, différemment formés, diversement placés. Mais ce n'est pas ce qui peut seul caractériser une espèce; on doit y joindre les dispositions intérieures & extérieures du corps, la faculté plus ou moins grande de piquer, &c.

Je dévoile tout cela dans la suite des Mémoires que je dresse sur ces animaux.

J'en connois qui ont quatre bouches, quatre districts de nutrition, &c. Cette espèce a ses variétés, qui n'en ont que trois, d'autres où il s'en trouve six. Je ne crois pas ces variétés purement individuelles; elles se rencontrent trop fréquemment. Six districts semblables, sans ceux qui les accompagnent, & en nombre égal, par d'autres fonctions; quelle disposition animale! les rapports en sont admirables.

Les orties marines saisissent la proie de tous côtés, excepté peut-être en dessus. Cette proie ne peut guère échapper d'un faisceau, d'un rang de filets ou de membres, sans se jeter dans un autre. Ces larges membres joignent à la propriété de s'attacher par le simple contact, celle d'environner & de piquer. Dans quelques espèces, ils sont placés de manière à pouvoir amener la capture indifféremment à plusieurs bouches. Il en est de même des autres extrémités; quant à leur forme totale, & sur-tout à leurs développemens, comment les décrire? j'ajouterois volontiers comment les dessiner sans rester beaucoup au-dessous de son modèle, qui d'ailleurs ne se prête pas toujours? Ce sont, ou des membranes d'une étendue considérable, repliées de la manière la plus gracieuse, d'une délicatesse

& d'une finesse extrêmes, ayant la propriété de s'étendre & de se resserrer considérablement en tous sens, par des muscles d'une souplesse qui surpasse tout ce que l'imagination peut suggérer; souvent elles sont bordées de membres à peine perceptibles. Ces membranes sont lices dans les lobes du centre, & comme œuvées ou grenées dans ceux qui s'en écartent. En d'autres espèces, ces extrémités ne sont que des groupes de filets; & dans les plus grandes, ce sont de grosses appendices, richement figurées en crêtes redoublées, en beaux cristaux mamelonés, taillés à facettes, &c.

Je ne finirois pas, s'il falloit en dévoilér toute la beauté. Quelques injections m'ont pu seules faire connoître leur organisation intérieure, & celle du corps, qui n'est pas moins admirable que variée.

Tandis que les orties marines se nourrissent de petits poissons & d'insectes marins, elles sont elles-mêmes la proie des anémones de mer, qui les saisissent au passage. J'ai vu souvent ces manœuvres à la mer & dans ma ménagerie marine; elles y sont dévorées à mesure que quelques-unes de leurs parties entrent dans l'anémone; le reste donne jusqu'à la fin des signes de vie, en redoublant d'efforts pour échapper à la destruction.

J'ai souvent pêché des orties marines qui avoient de très-grandes cicatrices; ce qui n'est pas surprenant, à cause de leur substance toute gélatineuse.

MÉMOIRE

SUR L'HIVER RIGOUREUX DE 1783 A 1784;

Par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Médecine, &c.*

A MESURE que le goût des observations météorologiques se propage, les faits singuliers & extraordinaires relatifs à cette science, semblent se multiplier & augmenter par-là l'intérêt que le Public paroît prendre à la Météorologie depuis quelques années. Les années 1779 & 1781 ont été remarquables par des chaleurs excessives qui ont singulièrement accéléré les progrès de la végétation. L'année 1782 au contraire a offert le contraste d'un commencement d'hiver très doux, avec un printemps & un hiver très froids; ce qui a rendu l'année fort tardive & les récoltes médiocres. On se rappelle encore avec effroi la terrible catastrophe

du 5 Février 1783, précédée d'un hiver extraordinairement doux, & suivie d'un été remarquable par ces brouillards secs qui ont régné pendant près de trois mois, par des chaleurs & une sécheresse excessives, par des grêles & des orages désastreux, accompagnés en plusieurs endroits de tremblemens de terre. L'automne n'a pas été moins remarquable par des chaleurs extraordinaires qu'on a éprouvées, & par le passage brusque de ces chaleurs aux rigueurs de l'hiver. C'est proprement à cette époque, c'est-à-dire, au mois de Décembre 1783, qu'à commencé l'hiver rigoureux dont je me propose de faire l'histoire dans ce Mémoire. Je rendrai compte d'abord de mes observations faites à Laon, j'y joindrai celles qui ont été faites en différens pays, & que j'ai recueillies, soit des papiers publics, soit de ma correspondance.

La gelée a commencé le 4 Décembre 1783, & n'a pas cessé jusqu'au 21 Février 1784; elle a duré 69 jours: il n'y a eu d'interruption que les 25 & 26 Décembre, les 1, 2, 3, 16 & 17 Janvier. C'est surtout dans la nuit du 28 au 29 Décembre que le froid a augmenté subitement d'intensité. Le thermomètre a descendu pendant cette nuit de 5, 2 d. (de — 3, 8 à — 9, 0 d.) Le 30 matin il étoit à — 10 d 0. Le soir à — 11, 2 d. & le 31 matin à — 11, 6 d. C'est le terme le plus bas auquel je l'ai observé à Laon; mais il est descendu encore plus bas à Paris & dans d'autres endroits, ainsi qu'on le verra dans la table que je donnerai bientôt. Le froid diminua tellement pendant la journée du 31, que le lendemain, 1er. Janvier 1784, le thermomètre étoit remonté au-dessus de zéro: le dégel dura jusqu'au 4; la gelée reprit le 5, & dura jusqu'au 15, mais avec moins de force qu'auparavant. Du 15 au 18, il s'établit un nouveau dégel, & le 19 il y eut une nouvelle reprise de gelée; elle dura sans interruption jusqu'au 21 Février, & fut des plus vives, les 29, 30 & 31 Janvier, comme elle l'avoit été les 29, 30 & 31 Décembre, époque du premier quartier de la lune dans l'un & l'autre mois.

Le froid n'a été rigoureux qu'à ces deux époques dont je viens de parler: pendant le reste du temps, le thermomètre descendoit rarement à 5 d. au-dessous du terme de la congélation. Mais ce qui a singulièrement augmenté la rigueur de cet hiver, ce sont les neiges abondantes & continuelles qui sont tombées depuis le 28 Décembre jusqu'au 17 Février. J'ai compté ici dans cet espace de temps 27 jours de neige, j'en ai mesuré deux pieds qui ont produit 3 pouces d'eau ou $\frac{1}{8}$. Il en tomboit quelquefois 6 à 8 pouces dans une nuit; on en voyoit 8 à 10 pieds dans les endroits où le vent la poussoit. Plusieurs personnes ont péri dans les neiges, le gibier mouroit de faim, les loups affamés se répandoient dans les villages, & plusieurs personnes en ont été dévorées; les chemins dans la campagne, les rues dans les villes étoient encombrés; la

la misère étoit extrême ſur-tout dans les campagnes ; on manquoit de tout, de pain, de bois & d'argent. Dans cette détreſſe, les riches ſont venus au ſecours des pauvres, les aumônes ont été abondantes ; & malgré la ſageſſe qui a préſidé à la répartition de ces aumônes, bien des pauvres & ſur-tout les pauvres honteux ont été réduits à une misère extrême.

Le dégel a cauſé encore de plus grands déſaſtres que la gelée ; la fonte d'une auſſi grande quantité de neige a occaſionné des inondations qui ont entraîné les ponts, les maiſons, les bateaux ; les rivières de nos environs étoient couvertes des débris de ces maiſons, & des meubles & effets qu'elles contenoient : beaucoup de perſonnes ont péri dans ce déſaſtre. Nous nous eſtimions heureux ici (à Laon) d'être ſitués à plus de 400 pieds au-deſſus du niveau de ces rivières qui portoient la déſolation par-tout où elles paſſoient. La poſte, les voitures publiques ont été interrompues, la communication entre les villages & les villes étoit fermée. Les ſuites de ce dégel ont duré juſqu'à la fin de Février ; mais il n'a pas encore terminé l'hiver ; car les mois de Mars & d'Avril ont continué d'être froids, la neige tomboit fréquemment ; nous en avons eu juſqu'au 2 Avril : la grêle ſuccéda à la neige ; il en eſt tombé cinq fois en Avril, & l'air a toujours été froid juſqu'au 12 Mai. A cette époque, des chaleurs exceſſives ſuccédèrent ſubitement au froid rigoureux de l'hiver. Nous avons paſſé bruſquement de l'hiver à l'été, ſans aucune nuance de printemps. On ne ſe ſouvient pas d'avoir éprouvé des chaleurs auſſi vives & auſſi continues dans le mois de Mai, que celles qui viennent de ſe faire ſentir ; auſſi la végétation a-t-elle fait des progrès rapides. La Nature étoit encore morte le 1er. Mai ; & dès le 15 elle étoit parée de toutes les graces du printemps ; la vigne, dont on voyoit à peine les feuilles le 6 Mai, étoit en fleurs le 31 ; les bleds étoient très-beaux & ne paroiſſoient pas avoir ſouffert ; les ſeigles n'étoient pas auſſi beaux. Les *mars*, qu'on n'avoit pu ſemer que fort tard, languiſſoient faute d'eau. Cette température chaude & sèche a duré juſqu'au 6 Juin, époque d'un orage qui a changé le temps. Nous avons reſpiré l'air du printemps juſqu'au 22 ; il s'eſt enſuite tellement refroidi, qu'à l'époque où j'écris (30 Juin) les habits d'hiver ſont de ſaiſon, & que l'on ſeroit tenté de ſe chauffer : il tombe de temps en temps des pluies froides, comme par grains ou par giboulées, ce qui a duré juſqu'au 4 Juillet ; la chaleur a repris alors, elle étoit exceſſive le ſept.

Tout a donc contribué juſqu'ici à rendre la température de cette année, ſingulière ; neiges fréquentes & abondantes, froid très-long & rigoureux, & variable dans des pays peu diſtans les uns des autres ; chaleurs exceſſives dans le printemps, température froide au commencement de l'été. Malgré

toutes ces viciſſitudes, les biens de là terre promettent beaucoup; & ſi les chaleurs reviennent, l'année qu'on auroit été tenté, il y a deux mois, de placer parmi les plus tardives, ſera une des plus hâtives.

La marche du baromètre s'eſt reſſentie de cette température ſingulière; il a prodigieuſement varié dans les mois de Décembre, Janvier & Février, ſur-tout (en deſcendant) les 25, 26 27 & 28 Décembre, époque de la quantité prodigieuſe de neige tombée le 28; enſuite les 16, 17 & 18 Janvier, & le 6 Février. Sa variation a encore été très-grande (en montant) le 10 du même mois. Je l'ai ſuivi preſque d'heure en heure le 6 & le 10 Février. Voici mes obſervations.

	Heures.	Variation. Pouces.	Lignes.		Heures.	Variation. Pouces.	Lignes.
Le 6	VII *mat.*	26	8,46	Le 10	VII. *mat.*	26	7,75
	VIII		8,18		IX		9,00
	IX		7,88		X		9,32
	X		7,64		XI		10,06
	XI		7,48		XII		10,51
	XII		7,15		I *ſoir.*		11,00
	I *ſoir.*		6,56		II		11,51
	II		6,23		III		11,86
	III		6,17		IV	27	0,21
	IV		6,03		V		0,50
	V		6,00		VI		1,09
	VI		* 5,96		VII		1,33
	VII		6,08		VIII		1,45
	VIII		6,23		IX½		1,64
	IX		6,50				

Le baromètre a encore beaucoup varié en Mars & Avril, & il s'eſt toujours ſoutenu au deſſous de ſa hauteur moyenne; en Mai, au contraire, il a été fort élevé, & a peu varié. En Juin, ſur-tout depuis le 15, ſes variations ont été plus grandes, & ſa hauteur moindre.

Les vents dominans ont été, en Décembre, le nord-eſt; en Janvier, les ſud, ſud-oueſt, nord oueſt; en Février, le ſud; en Mars, les nord, ſud & ſud-eſt; en Avril, le ſud & le nord eſt; en Mai, le nord oueſt; & en Juin, le ſud & le ſud-oueſt. Nous n'avons eu de tempête que le 17 Janvier; elle a été terrible ſur les côtes de l'Aunis: on croit même avoir reſſenti un tremblement de terre à la Rochelle.

J'ai meſuré, pendant les trois mois d'hiver, 6 pouces 3,3 lignes d'eau de pluie & de neige, & 4 pouces 4 lignes pendant les trois mois du printemps.

Les hygromètres ont indiqué pendant les quatre premiers mois une humidité considérable, sur-tout pendant les temps de brouillard & de givre, & à l'époque du dégel.

Voilà le résultat des observations que j'ai faites pendant les deux saisons singulières d'hiver & de printemps que nous venons de passer. Je vais maintenant donner dans la table suivante les degrés extrêmes de froid observés à la fin de Décembre & de Janvier, dans quatre-vingt-douze villes différentes. Je les ai rangés selon l'ordre des latitudes, afin que l'on puisse voir d'un coup-d'œil si le froid a suivi cet ordre. Le signe + indique les degrés au dessus du terme de la congélation, & le signe — les degrés au dessous de ce terme; les chiffres qui suivent les virgules sont des dixièmes de degré.

Table des degrés de froid observés dans quatre-vingt-douze Villes différentes.

Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.	Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.
rpignan, *Roussillon.*	30 Déc.	+ 3,5	Brives-la-Gaillarde, *Limog.*	24 Janv.	— 5,0
	31 Janv.	— 0,0	D'Aligre, *Aunis.*	30 Déc.	— 3,0
ontlouis, *Roussillon.*	29 Déc.	— 2,5	La Rochelle, *Aunis.*	30 ——	— 3,0
léron, *Béarn.*	31 Déc.	+ 10,0		31 Janv.	— 6,6
stelnaudary, *Languedoc.*	29 ——	+ 1,0	Montluçon, *Bourbonnois.*	31 ——	— 11,0
	Janv.	— 2,0	S.-Maurice-le-Girard, *Poitou.*	30 Déc.	— 6,7
ontpellier, *Landuedoc.*	30 ——	— 0,0		30 Janv.	— 9,0
	Janv.	— 3,0	Tournus, *Bourgogne.*	5-7 Fév.	— 7,0
les, *Provence.*	29 Déc.	+ 1,2	Poitiers, *Poitou.*	30 Déc.	— 5,3
	31 Janv.	— 3,2	Saint-Maixent, *Poitou.*	30 ——	— 4,0
ix, *Guienne.*	30 Déc.	+ 4,0		30 Janv.	— 6,0
	31 Janv.	— 0,0	Vannes, *Bretagne.*	31 ——	— 6,0
eux, *Languedoc.*	30 Déc.	— 0,0	Lons-le-Sonnier, *Fr.-Comté.*	30 Déc.	— 11,0
stel-Sarrasin, *Languedoc.*	29 ——	+ 7,5		31 Janv.	— 7,0
	30 Janv.	+ 6,7	Balerne, *Fr.-Comté.*	30 Déc.	— 3,0
anosque, *Provence.*	25 Déc.	+ 1,5	Pontarlier, *Fr.-Comté.*	30 ——	— 9,0
Transylvanie.	5 Janv.	— 23,5		31 Janv.	— 14,0
int-Paul-Trois-Chateaux, *Lang.*	29 Déc.	— 1,0	Besançon, *Fr.-Comté.*	30 Déc.	— 8,5
dez, *Rouergue.*	29 ——	— 1,2	Chinon, *Touraine.*	30 ——	+ 9,0
nreins, *Guienne.*	5 Févr.	— 5,0	Arrud, *Hongrie.*	29 ——	— 10,0
ussade, *Quercy.*	29 Déc.	— 0,7		5 Janv.	— 23,5
	31 Janv.	— 4,0	Auxerre, *Bourgogne.*	31 Janv.	— 12,0
ende, *Gévaudan.*	26 ——	— 10,0	Mulhausen, *Alsace.*	31 Déc.	— 14,9
int-Saturnin, *Provence.*	10 Déc.	— 0,5		26 Janv.	— 12,6
llefranche, *Beaujolois.*	30 ——	— 4,5		5 Févr.	— 17,9
enoble, *Dauphiné.*	31 ——	— 0,0	Seuvre, *Bourgogne.*	30 Déc.	— 11,6
	26 Janv.	— 9,5	Le Mans, *Maine.*	30 ——	— 12,5
ont-Dauphin, *Dauphiné.*	30 Déc.	— 2,5		31 Janv.	— 11,5
	25 Janv.	— 8,5	Orléans, *Orléanois.*	30 Déc.	— 12,8
enne, *Dauphiné.*	30 Déc.	— 5,0	Wolfsburg, *Autriche.*	30 ——	— 3,0
ermont-Ferrand, *Auvergne.*	30 ——	— 3,0	Vienne, *Autriche.*	31 Déc.	— 13,5
on, *Lyonnois.*	30 ——	— 4,0		7 Janv.	— 17,0

Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.	Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.
Saint-Diez, *Lorraine*. . .	30 Déc.	— 8,5	Laon, *Iſle de France*. . .	31 Déc.	— 11,6
	31 Janv.	— 12,0		30 Janv.	— 3,6
Troyes, *Champagne*. . .	30 Déc.	— 13,0	Montdidier, *Picardie*. . .	30 Déc.	— 15,5
	31 Janv.	— 15,7		30 Janv.	— 11,0
Waſſy, *Champagne*. . .	4 Févr.	— 10,5	Ratiſbonne, *Allemagne*. .	31 Déc.	— 18,4
Breſt, *Bretagne*.	30 Déc.	— 5,0	Guiſe, *Picardie*.	31 ——	— 16,4
	30 Janv.	— 6,0	Francfort., *Brandebourg*. .	30 ——	— 18,5
Mayenne, *Maine*. . . .	30 Déc.	— 11,0	Eu, *Normandie*.	31 ——	— 17,2
	31 Janv.	— 12,0	Prague, *Bohéme*.	7 Janv.	— 22,5
Chartres, *Beauce*. . . .	30 Déc.	— 15,0	Cambray, *Cambreſis*. . .	31 Déc.	— 9,0
Saint-Brieux, *Bretagne*. . .	30 ——	— 7,0		30 Janv.	— 6,0
Pontorſon, *Normandie*. . .	30 ——	— 9,0	Arras, *Artois*.	31 Déc.	— 13,3
Provins, *Champagne*. . .	31 Janv.	— 17,5	Lille, *Flandre*.	31 ——	— 10,0
Straſbourg, *Alſace*. . . .	30 Déc.	— 15,0		30 Janv.	— 9,0
Obernheim, *Alſace*. . . .	31 ——	— 14,0	Bruxelles, *Brabant*. . . .	31 Déc.	— 14,0
	31 Janv.	— 12,0	Dunkerque, *Flandre*. . . .	31 ——	— 11,5
Haguenau, *Alſace*. . . .	31 Déc.	— 15,5	Schoonoven, *Hollande*. . .	30 ——	— 18,0
	31 Janv.	— 16,5	Breda, *Hollande*.	30 ——	— 14,6
Mirecourt, *Lorraine*. . .	31 ——	— 12,0		29 Janv.	— 11,4
Paris, *Iſle de France*. . .	31 Déc.	— 14,5	Rotterdam, *Hollande*. . .	31 Déc.	— 14,0
	31 Janv.	— 11,7		29 Janv.	— 8,8
Bors, *Normandie*. . . .	30 Déc.	— 15,0	Delft, *Hollande*.	31 Déc.	— 18,0
	2 Janv.	— 6,0		29 Janv.	— 9,2
En pluſieurs contrées d'*Allem*.	31 Déc.	— 22,5	Leyde, *Hollande*. . . .	31 Déc.	— 16,0
	7 Janv.			29 Janv.	— 8,8
Francfort *ſur-le-Mein*. . .	30 Déc.	— 21,0	Groningue, *Pays-Bas*. . .	31 Déc.	— 15,5
Montmorency, *Iſle de France*.	31 ——	— 15,0	Près de Groningue. . . .	31 ——	— 19,1
	31 Janv.	— 12,0	Amſterdam, *Hollande*. . .	30 ——	— 16,0
Evreux, *Normandie*. . . .	31 Déc.	— 21,5		30 Janv.	— 10,6
Criminiſcou, *Miſnie*. . .	31 ——	— 21,0	Franeker, *Friſe*.	31 Déc.	— 16,0
Munich, *Bavière*. . . .	15 Janv.	— 17,0		30 Janv.	— 12,4
Nuremberg, *Franconie*. . .	30 Déc.	— 15,5	Hambourg, *Allemagne*. . .	8 Janv.	— 16,0
Manheim, *Palatinat*. . .	30 ——	— 18,5	Stockholm, *Suède*. . . .	Janv.	— 27,0
Rouen, *Normandie*. . . .	30 ——	— 11,0			
	31 Janv.	— 9,5			

Voici les réſultats que préſente cette Table; 1°. le froid de la fin de Décembre ne s'eſt point fait ſentir dans les Provinces meridionales; il paroît avoir ſuivi l'ordre des latitudes, relativement à ſon degré d'intenſité. Il paroît auſſi qu'il a été bien plus vif dans les pays fort élevés au-deſſus du niveau de la mer, que dans ceux ſitués à ce niveau. Il faut excepter la Hollande & l'Allemagne, où le froid a été très-vif; 2°. il y a eu beaucoup de variété dans l'intenſité du froid en France, & ſur-tout dans des pays peu éloignés les uns des autres. Le même phénomène a eu lieu auſſi en Hollande, comme je le ferai bientôt remarquer, d'après une lettre de M. *Van-Swinden*, à qui je ſuis redevable des obſervations faites dans ce pays; 3°. le froid de la fin de Janvier paroît avoir été plus univerſel que

celui de la fin de Décembre ; 4°. les neiges ont été aussi universelles, même dans les Provinces méridionales ; mais la quantité tombée dans chaque pays a varié. Les pays septentrionaux, & sur-tout ceux de montagnes & de bois, sont ceux où il en est tombé davantage. Je me borne à ces résultats généraux ; l'inspection de la Table pourra en indiquer d'autres.

Je passe maintenant aux détails que j'ai recueillis, soit de ma correspondance particulière, soit des Papiers publics. Il n'est pas hors de propos de faire remarquer, avant que d'entrer dans ces détails, que l'on éprouva, il y a cent ans, un froid aussi rigoureux & aussi long que celui dont il est question dans ce Mémoire. Je trouve dans la *Collect. Académ. partie étrangère, tom. VI, pag.* 580, la note suivante : « 1683 à 1684, grand » hiver en Angleterre : on alloit en carrosse sur la Tamise ; la glace avoit » 11 pouces (Anglois) d'épaisseur ». La Gazette de France, n°. 11 de cette année, a ajouté que ce terrible hiver avoit été général dans toute l'Europe ; que la plupart des oiseaux périrent en Angleterre ; que l'on n'en vit aucun l'été suivant ; que plusieurs personnes furent les victimes de ce froid, qui fut tel, qu'à Londres on élevoit dans les principales rues de grands bûchers, auxquels on mettoit le feu pour soulager les habitans que leurs besoins ou leurs affaires forçoient de sortir. La gelée détruisit presque toutes les plantes & l'espérance des Laboureurs, qui en furent dédommagés l'année suivante, où toutes les récoltes furent abondantes & précoces.

En Octobre 1632, cinquante-quatre personnes de la suite du Roi moururent de froid près de Montpellier.

En Janvier 1670, il faisoit un très-grand froid, auquel celui de 1684 fut égal (*Collect. Acad. ibid. pag.* 572). (1632 & 1670 répondent à 1784, relativement à la période lunaire de 19 ans.)

M. *Hales*, dans sa *Statique des Végétaux, pag. 64 de l'Edit. in-4°.* 1735, fait mention d'un grand hiver qui eut lieu de 1727 à 1728. (1727 répond à 1784).

Extrait de ma Correspondance.

Bruxelles. M. le Baron *de Poëderlé* m'a mandé, « que du 11 au 31 » Décembre, le thermomètre n'avoit été que trois fois au-dessus du terme » de la congélation ; mais que le froid avoit été excessif les quatre der- » niers jours, sur-tout le 31. Ce jour, à 1 $\frac{1}{2}$ heur. soir, le thermomètre » étoit encore à 10 $\frac{1}{4}$ d au-dessus de zéro ».

Bors, près Falaise. M. *Turgot* m'a fait l'honneur de me mander, « qu'il » tomba de la neige assez abondamment les 21, 22 & 23 (il n'en est » point tombé ces jours-là à Laon). Le 24, le temps étoit très-doux & » très-beau (il neigea à Laon ; le temps étoit couvert & froid). Le 26, » il neigea abondamment (à Laon, il tomba de la pluie). Le 30, le

» thermomètre étoit à — 15^d ; & le 2 Janvier, il étoit remonté à + 6^d.
» A Langranne, village fur le bord de la mer, la caiffe de baffe mer y a
» gelé le 30 Décembre, & le froid a pénétré dans l'écurie d'un fermier;
» ce qui n'étoit pas arrivé en 1776 ».

Clermont-Ferrand. Voici ce que me mandoit en Février le R. P. Alexis de Dublin, Capucin, & Membre de l'Académie de cette Ville ; « L'hi-
» ver a été fort long en ce pays-ci ; mais non pas, à beaucoup près,
» auffi rude qu'à Paris & dans d'autres pays feptentrionaux. Le thermo-
» mètre de *Réaumur*, à l'efprit-de-vin, n'a été qu'une fois à — 11^d, à
» la fin de Janvier ». Les Papiers publics ont rapporté, qu'en Auvergne le temps étoit fi doux le 3 & le 4 Janvier, que l'on alloit fe promener après le fouper, comme dans les beaux jours de l'été. Le 20 Janvier, il n'étoit point encore tombé de neige dans les vallées ni fur les montagnes d'Auvergne; le 21, il y avoit des endroits où la neige s'étoit accumulée jufqu'à 6 pieds.

Montpellier. M. *Gauffen*, Membre diftingué de la Société Royale de Montpellier, m'écrivit à la fin de l'hiver : « Notre climat, autrefois fi
» renommé, a éprouvé les fâcheufes influences qui ont occafionné les
» défaftres de la Calabre, de la Sicile, &c. Depuis le mois d'Août, nous
» avons eu de très-grandes pluies.....; tant qu'elles ont duré, le temps
» a été affez doux ; mais nous avons eu depuis des froids cuifans & beaucoup
» de neige, chofe qui n'eft pas commune ici. La première qui eft tombée
» s'eft gelée. Il en eft tombé depuis à plufieurs reprifes, & en affez grande
» quantité; elle s'eft enfin fondue, & nous avons fubitement paffé d'un
» froid âpre à une température fort douce ».

J'ai reçu de l'Aunis & du Poitou des lettres qui m'ont appris que l'air étoit très tempéré à la fin de Décembre, en comparaifon du froid rigoureux qu'on éprouvoit dans d'autres pays.

Franeker en Frife. M. *Van-Swinden*, célèbre Météorologifte, a eu la complaifance de me communiquer les obfervations faites dans plufieurs Villes de Hollande pendant les grands froids de Décembre & de Janvier derniers. Ces obfervations fe trouvent dans la Table précédente ; il y a joint quelques remarques relatives à ce froid, qu'on lira ici avec plaifir ; car tout ce qui vient de M. *Van-Swinden* eft fait pour être bien accueilli des Phyficiens.

« Remarquons au fujet de ce froid, dit M. *Van-Swinden*, 1°. qu'il a
» commencé à la nouvelle lune du 23 ; qu'il s'eft renforcé au périgée &
» à l'octant des 26 & 27, plus encore à l'équinoxe afcendant & au prem.
» quart. des 29 & 30 ; qu'il y a eu du relâche à l'octant du 23, &
» un renfort prodigieux au luniftice du 6 Janvier, la pleine lune &
» l'apogée du 7 ; enfin, que l'équinoxe defcendant du 13 a déterminé
» le dégel, qui continue avec le dernier quartier (fa lettre eft du
» 15 Janvier). Si ce dégel continue, peut-on dire qu'il eft probable

» qu'il diminuera vers le 21 (il a cessé le 18), puisqu'on a le 20 l'orifice, le 21 périgée, le 22 nouvelle lune; & que, selon M. *Toaldo*, il y a 33 contre 1 à parier pour un changemenr de temps, quand la lune est nouvelle & périgée en même temps? Je craindrois plutôt de gros vents; car il est rare que ces points lunaires n'en soient point accompagnés (Il y en a eu le 17).

» Remarquons, 2°. qu'il a fortement gelé les 25, 26, 27 soir, quoique le baromètre fût fort bas (à Laon il n'a point gelé): j'ai remarqué, comme vous savez, plus d'une fois que le baromètre bas annonce de la neige, & que le froid est souvent vif pendant qu'elle se forme. Il en est tombé beaucoup les 24, 25 la nuit, 26 & 27 (il n'en est point tombé à Laon avant la nuit du 27 au 28); mais le vent fort qui soufloit, l'a distribuée si singulièrement, qu'il n'étoit pas possible d'en déterminer la véritable hauteur; elle étoit très fine & peu dense; elle a fourni 2 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau. Cette quantité de neige a rendu les chemins presque impraticables, & empêché qu'on ne pût se rendre par-tout à patins sur la glace.

» 3°. La différence qu'il y a eu les 26 & 27, entre le froid observé à Franeker & à Rotterdam, est très-considérable, ainsi que celle qui a eu lieu les 30 & 31, entre les endroits aussi voisins l'un de l'autre que Rotterdam, d'Elft, & Schoonhowen. On connoît cependant plusieurs exemples semblables. Je crois que la formation plus ou moins avancée de la neige y contribue beaucoup. La différence des baromètres entre Delft & Franeker annonce assez combien l'état de l'air étoit différent.

» 4°. Il est très-remarquable qu'il a dégelé complètement en Hollande le jour de l'an, tandis qu'il geloit encore fortement à Franeker: les 2 & 3 Janvier il est tombé ici & en Hollande une très-grande quantité de neige que le vent poussoit si inégalement, qu'il s'en est latéralemene formé des collines en quelques endroits. La communication entre Haarlem & Amsterdam, qui fait une chaussée en droite ligne, a été interrompue, ainsi qu'entre Leyde & la Haye: la neige étoit fine & à petits flocons; fondue, elle a fourni 8 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau. La tempête du 3 a été violente ici, & a causé du dégât (il n'y en a point eu à Laon). Dès le 31 Décembre, le Zuiderzée étoit rempli de glaçons qui commençoient à s'unir; mais la tempête du 3 les a dispersés; cependant ils se sont réunis, & dès le 7 ou le 8 la mer étoit gelée; on y a été de Harlingue à patins & en traîneaux, on m'a assuré même qu'on l'a passée de Stavores en Frise, à Erkhuysen en Nord-Hollande. Le 10, on y a fait des courses vis-à-vis de Harlingue; le 11, je m'y suis rendu moi-même, & je m'y suis promené; on ne s'y risquoit pas en traîneaux, les glaçons n'étoient pas assez bien unis, & il y avoit des ouvertures considérables, ainsi que des montagnes de glace formées par l'accumulation des glaçons. Le 10, on avoit monté sur une

» de ces montagnes, située à deux lieues du port de Harlingue, & au-
» devant de laquelle la mer étoit restée ouverte. En 1776, la mer n'a
» été gelée que très-imparfaitement. S'il n'étoit pas tombé tant de neige,
» la glace auroit été actuellement plus froide. On a beaucoup souffert
» du froid, & on avoit de la peine à se réchauffer dans les appartemens
» les plus clos..... Voilà, mon cher ami, le gros de mes observations».

Extrait des papiers publics.

Le froid a toujours été plus rigoureux à Paris que dans d'autres Provinces plus septentrionales; il se passoit peu de jours sans qu'il gêlât ou qu'il neigeât; ce qui a duré depuis la fin de Décembre jusqu'au 21 Février. La débacle de la Seine s'est faite lentement & sans accident; il n'en a pas été de même de la Loire, de l'Oise, de la Marne, de l'Aisne, &c., qui ont occasionné les plus grands désastres, des ponts rompus, des villages entiers presque détruits, plusieurs personnes emportées avec leurs meubles, les terres couvertes de limon, &c. &c.

Tandis qu'à Paris, en Flandre, & dans tout le nord de l'Europe, on éprouvoit le froid le plus rigoureux après une chute de neige considérable; à Genève, à Lyon, dans le Poitou, l'Aunis, l'Auvergne, en deçà & par delà les Alpes, le long du Pô & du Rhone, dans la Basse-Marche, à Naples, &c., on n'a pas senti le froid, la température de l'air y a été au contraire très-douce, au point que l'on mandoit de Bellac en basse-Marche, le 8 Janvier, que la viande s'y corrompoit aussi vîte qu'en été. A Oléron en Béarn, & à Dax en Guienne, le 31 Décembre, tandis que le thermomètre marquoit à Paris — $14\frac{1}{2}^{d}$, il étoit à + 10 degrés. A Briançon en Dauphiné, & dans toute cette Province, on n'y a point ressenti les grands froids ordinaires à cette saison. Mais cette température a promptement changé; car le froid de la fin de Janvier & d'une partie de Février, paroît avoir été à proportion aussi vif dans ces Provinces qu'à Paris.

La Sicile, la Hollande & une partie de l'Allemagne ont été couverts de brouillards très-épais pendant une partie du mois de Décembre.

On voit que, sans sortir de la France, il y a eu beaucoup de variété dans la température de la fin de Décembre & d'une partie de Janvier. Si nous jetons maintenant les yeux sur les autres contrées de l'Europe, nous verrons, qu'excepté les pays méridionaux, tels que l'Italie, l'Espagne, &c., le froid y a été encore plus vif qu'en France. En Portugal même, on y a éprouvé à la fin de Décembre & au commencement de Janvier, un froid très-rigoureux, & qui n'est pas ordinaire dans ce climat; mais il a été de peu de durée. Le temps étoit aussi alors très-orageux sur les côtes de ce Royaume & sur celles d'Espagne, comme nous avons vu qu'il l'avoit été sur celles de Hollande. En Sicile & dans la Calabre, on

a

a vu tomber en Janvier des neiges abondantes : on y a essuyé de nouveaux tremblemens de terre & des inondations.

Le froid paroît avoir été plus rigoureux que par-tout ailleurs en Suède, en Danemarck, en Allemagne, en Hollande, en Pologne, en Angleterre & en Irlande. Les détails que les Papiers publics en ont donnés sont effrayans, tant pour l'intensité du froid, que pour la quantité de neige & les suites terribles de la fonte de ces neiges, & des inondations qu'elles ont occasionnées. Les villes de Munich & de Manheim sur-tout, & celles qui les avoisinent, ont été très-maltraitées ; il en a été de même des Villes & Villages situées sur les bords du Necker & de la Meuse. La Hongrie a beaucoup souffert aussi, de même que Cologne & toutes les Villes que borde le Rhin. Dans la Silésie, le froid y a fait périr plusieurs personnes ; à Vienne & dans toute l'Autriche, le froid y a été excessif, & les inondations ont causé beaucoup de ravages.

Le froid n'a pas été moins cuisant ni les neiges moins abondantes en Angleterre & en Irlande. On écrivoit aussi de Copenhague, que de mémoire d'homme on n'y avoit pas ressenti un froid pareil à celui de cet hiver ; & l'on mandoit de la Suède, le 4 Février, que l'hiver étoit si rigoureux, que si le froid continuoit, on pourroit passer le Sund à pied & en voiture. Les lettres de Varsovie, du 7 Janvier, portoient que la Vistule, après avoir charié des glaçons pendant plusieurs jours, étoit prise, & le 5 on la passoit à pied.

Cet hiver n'a pas été moins rigoureux dans l'Amérique Septentrionale, & on y a observé des inégalités aussi remarquables qu'en Europe. Le froid a été très-supportable dans la Nouvelle-Ecosse, tandis qu'il a été excessif & sans exemple dans quelques Provinces des Etats-Unis ; le dégel des rivières y a causé des désastres sans nombre.

Je pourrois joindre ici bien d'autres détails relatifs à cet hiver, que j'ai recuillis des Papiers publics ; on pourra les consulter : il me suffit d'avoir tracé un tableau abrégé de ce rigoureux hiver, pour en conserver la mémoire à la Postérité. Il sera époque dans l'histoire de la Météorologie, & il rappellera les traits de bienfaisance sans nombre que l'on s'est en même temps empressé d'exercer dans tous les pays où les suites d'un froid aussi long, & celles des inondations avoient porté la misère à son dernier période, & occasionné des pertes si considérables, que le Gouvernement seul pouvoit y remédier. Aussi, en France, notre Monarque bienfaisant a-t-il consacré plusieurs millions au soulagement des malheureux de sa Capitale & de son Royaume, à la reconstruction des ponts, des chaussées, des maisons emportées par les eaux. Les Princes, les Evêques, les Seigneurs de paroisses, plusieurs riches Particuliers ont suivi l'exemple du Souverain. L'Empereur & les autres Monarques ont fait la même chose dans leurs Etats ; & l'on peut dire que les largesses ont été proportionnées

aux besoins des malheureux & des infortunés qui ont été exposés aux suites funestes d'une température aussi rigoureuse, & aussi extraordinaire.

Rédigé à Laon, en Juin 1784.

ESSAI D'UN MOUVEMENT
PROPRE A TORDRE LES FILS;
Exécuté par M. PAJOT DESCHARMES *en Mai* 1783.

PLUSIEURS choses sont à considérer dans le tortis des fils à la main ; les presser également ; ouvrir ou fermer les doigts à propos, lorsqu'il se présente quelques bourres ou inégalités dans l'étendue des fils ; conserver une même longueur de fils à tordre entre les doigts & l'œil de la broche du rouet : tels sont les procédés à observer lorsqu'on veut avoir du fil également tors à la main. Les mêmes précautions sont à prendre, sans contredit, dans l'emploi d'une machine que l'on destine à ce travail. J'ai cherché à les saisir, autant qu'il a été en moi, dans le petit mécanisme que j'ai exécuté à cet effet. *Voy.* Pl. II.

Il consiste en deux rouleaux disposés à côté & au-dessus l'un de l'autre ; les fils à tordre sont enroulés sur celui inférieur, un seul tour suffit : on les enroule artistement sur le rouleau supérieur, pour être dirigés au travers d'une fourche ou d'un œil faisant fonction de guide sur la broche du rouet, afin que les fils du premier rouleau ne se croisent pas avec ceux du second. Un fil de fer placé entre deux sert à contenir les tours sur le premier, & à diriger ceux sur le second ; un autre fil de fer placé en avant du premier rouleau, ou celui inférieur, sert de guide aux fils du peloton ou de la bobine sur ce rouleau.

A fur & mesure que le fil compris entre la broche & le rouleau supérieur se tordra, il sera dévidé sur la bobine assujettie sur la broche entre les ailettes de l'épinglier. La vîtesse du tors dépendra de sa noix, qui fera tourner la broche, relativement à la roue. Plus celle-ci sera grande, par rapport à la noix, plus cette dernière donnera de tours de tors dans le même temps ; quant à la vîtesse du dévidage du fil tors sur la bobine, elle dépendra de la plus ou moins grande pression de la bobine sur la broche, par le moyen du régulateur.

Il paroît, 1°. que les fils seront pressés avec égalité, puisqu'ils se mou-

vront autour de deux rouleaux, qui ne ſont excités à ſe mouvoir eux-mêmes, à attirer & lâcher les fils, que par l'effet du tortis qui les preſſe conſtamment avec la même force.

2°. Le tortis devra être égal, par la raiſon que la longueur des fils à tordre entre la broche & le rouleau ſupérieur, ſera toujours la même, puiſque le mécaniſme eſt cenſé fixé à la tête du rouet : elle recevra donc à chaque révolution de la roue un pareil nombre de tours de tors.

3°. Les fils, filés également ou non, paſſeront avec facilité ſur les rouleaux, puiſque la preſſion & la marche de ces derniers ont été démontrées conſtantes.

L'inſpection de la fig. 1 fait connoître que l'on peut appliquer le mécaniſme propoſé, aux rouets ordinaires ; je déſire que les perſonnes intéreſſées à la filature ſe perſuadent de l'utilité dont il peut leur être pour tordre & filer dans le même temps. Quelques jours ſuffiront pour accoutumer à ce double travail, produit à la vérité par un léger ſurcroît de force, que toute perſonne eſt en état de dépenſer. On ne peut pas douter qu'il y en ait beaucoup de perdue dans chaque ſujet occupé journellement à la filature. Voici un moyen d'en tirer parti ; le bénéfice qui s'enſuit eſt réel. Tout le monde ſait que le prix du tortis des fils approche beaucoup de celui accordé pour les filer. Tordre les fils eſt d'ailleurs un métier très-ennuyant, pour ne pas dire très-fatigant. En propoſant ce mécaniſme, ne ſeroit-ce pas rendre un ſervice aux femmes de la campagne ſurtout, qui, au lieu de paſſer une partie de leur temps à tordre les fils néceſſaires pour leur ménage, &c., les donnent à tordre pour un prix fait : elles feront elles-mêmes ce travail, ſans, pour ainſi dire, s'en appercevoir ; bien mieux, ſous l'appât d'un gain certain que donneront les tortis de toute eſpèce de fils, j'aime à croire que la filature pourra trouver chez elles un motif d'encouragement. Au reſte, je préſente mes vues ; c'eſt à l'expérience des autres à décider. Quant à celles que j'ai faites, elles m'ont réuſſi. Dans les mains de perſonnes accoutumées à ce genre de travail, le ſuccès m'a paru être le même.

Explication des Figures.

On diſtinguera facilement à la gravure ce qui peut être en bois, & tout ce qui eſt cenſé fer.

La figure 1 repréſente un rouet ordinaire, vu en perſpective du côté de la broche & de ſa manivelle. Au lieu d'une tête ſimple, on en voit une double armée de deux broches, dont une pour filer, & l'autre pour tordre.

La fig. 2 eſt le plan du mouvement qui eſt cenſé ſuppléé à la main

qui tient les fils. La monture eſt ici en fer ; celle en bois ſeroit ſujette à ſe déjeter, à raiſon de l'humidité qu'occaſionne le fil mouillé, & de la petite pluie qu'il reçoit lors de ſon tortis.

Il ſeroit convenable que les rouleaux fuſſent en buis, ou même en ivoire.

La fig 3 en eſt la coupe & le profil.

Les lettres romaines indiquent les différentes parties du mouvement.

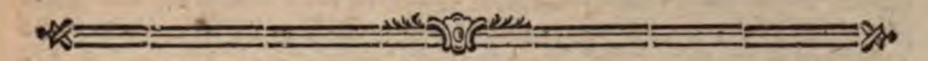
a. Manivelle.
b. Roue.
c. Corde ſans fin, pour filer.
d. Bobine.
e. Ailettes.
f. Epinglier.
f. 1. Noix. La broche peut en porter pluſieurs accolées, de différens diamètres.
g. Broche.
i. Régulateur.
j. Brin de fil filé.
k. Table du rouet.
l. Pied du rouet.
m. Supports de la roue.
n. Quenouille.
o. Lin placé ſur la quenouille.

A. Rouleau inférieur.
B. Rouleau ſupérieur.
C. Guide des fils ſur le rouleau inférieur.
D. Guide des fils ſur le rouleau ſupérieur.
E. Fourche ſervant de guide au fil ſur l'œil de la broche des roues.
F. Fils à tordre, dont les pelotons ou les bobines G trempent dans l'eau de la cuvette H.
I. fils tors.
J. Corde ſans fin pour tordre.
K. Tenon adapté à la monture. C'eſt par ſon moyen qu'on enlève ou aſſujettit le mouvement au bras L.

Nota. Plus les fils ſont gros, moins ils demandent à être preſſés : c'eſt pourquoi, au lieu de les faire paſſer ſur les deux rouleaux, on ne les fera paſſer que ſur un.

Je me propoſe de donner par la ſuite un moyen de dévider ſur la bobine de la broche, entre les ailettes, les fils, à meſure qu'ils ſe fileront ou tordront, ſans être obligé d'y mettre la main pour changer les veines.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SUITE *de l'Analyse du Volfram; par MM.* DE ELHUYAR, *Minéralogistes, Pensionnaires du Roi d'Espagne.*

I. On enferma 100 grains d'or & 50 de la poudre jaune dans un creuset brasqué : on le chauffa fortement pendant trois quarts d'heure; il en sortit un bouton jaune, qui se désunissoit entre les doigts, & dont l'intérieur offroit un mélange de grenaille d'or & grise. Ce mélange n'ayant pas fondu, c'est à la poudre jaune qu'il faut attribuer cet état réfractaire, puisque la chaleur avoit été poussée bien au delà de l'intensité dont elle a besoin pour fondre l'or seul. Le coupelage de ce bouton avec le plomb fut assez difficile; cependant l'or resta pur.

Les alliages suivans ont été tentés dans les mêmes proportions avec un creuset brasqué, & les précautions ordinaires.

II. Un mélange de platine & de poudre jaune, chauffé pendant cinq quarts d'heure, donna un bouton qui s'écrasoit comme le précédent, dans l'intérieur duquel on reconnoissoit les grains de platine plus blancs qu'ils ne sont, & quelques-uns même sensiblement changés dans leur configuration ordinaire.

III. Avec l'argent, on obtint un bouton grisâtre, un peu spongieux, qui s'étendit assez par quelque coups de marteau, mais qui finit par se fondre. Ce bouton pesoit 142 grains. C'est l'alliage le plus parfait que nous ayons pu obtenir après celui du fer.

IV. Le cuivre nous donna un bouton d'un rouge cuivreux, légèrement gris, spongieux, assez ductile, du poids de 133 grains.

V. Le fer cru, ou la fonte blanche, donna un régule parfait : il étoit dur, aigre, d'un grain serré, d'un blanc gris, & du poids de 137 grains.

VI. Le plomb donna un régule d'un gris obscur de peu d'éclat, fort ductile, finissant par s'ouvrir en lames, & du poids de 127 grains.

VII. Le régule fait avec l'étain étoit d'un gris plus clair que le précédent, fort spongieux, un peu ductile, & du poids de 138 grains.

VIII. Celui du régule d'antimoine étoit d'un gris éclatant, un peu spongieux, aigre, d'une fragilité aisée, & du poids de 108 grains.

IX. Le bismuth donne un régule gris dans sa fracture, vue sous un

certain angle, avec éclat métallique; mais il en étoit dépourvu, & n'avoit plus qu'un aſpect terreux, quand on le prenoit ſous un autre angle. Ce régule, criblé de trous dans toute ſa maſſe, étoit aigre, aſſez dur, & du poids de 78 grains.

X. La manganèſe, cette ſubſtance dont la métalléité eſt univerſellement décidée, reconnue même dans toute l'Europe, excepté dans un Ouvrage deſtiné à l'Ecole Royale des Mines de France, donna un régule gris bleuâtre, d'un aſpect terreux, dont l'intérieur, vu à la lentille, reſſembloit aſſez à une ſcorie de fer. Ce régule peſoit 107 grains.

Toutes ces expériences confirment les ſoupçons de feu M. Bergman, qui, conſidérant la peſanteur du volfram, ſa propriété de colorer les fondans, &c., conjectura qu'il étoit ou contenoit une ſubſtance métallique particulière.

La tungſtène ou pierre peſante n'eſt qu'une eſpèce de ce nouveau genre, & M. Romé de l'Iſle en avoit déjà fait le rapprochement. Si on fait attention aux propriétés qu'a ce métal d'avoir une peſanteur ſpécifique diſtincte, de ſe réduire en chaux ſous une couleur propre, d'augmenter ou de diminuer en poids par la retraite ou l'acceſſion du phlogiſtique, de former des alliages nouveaux avec tous les métaux, de colorer les verres d'une manière propre, de ſe laiſſer déphlogiſtiquer par l'acide nitreux, ſans s'y laiſſer diſſoudre, réſiſter directement à l'attaque des acides vitrioſique, marin, nitreux & végétal, &c.; on ne pourra ſe refuſer de le reconnoître pour un métal particulier, *ſui generis*, & bien caractériſé par les expériences de MM. de Elhuyar.

La facilité avec laquelle ſa chaux ſe combine & ſe neutraliſe avec les alkalis, ſa réſiſtance au pouvoir des acides, la couleur bleue qu'elle reçoit de la lumière ou du vinaigre, autoriſe MM. de Elhuyar à conjecturer qu'elle peut bien être un acide encore enchaîné dans les entraves du phlogiſtique, & qui n'a peut-être beſoin que de quelques expériences pouſſées au delà de celles qu'ils ont déjà commencées dans ces vues, pour venir augmenter la claſſe des acides métalliques.

Le nom de volfram étant adopté dans toute l'Europe, en Suède comme en Eſpagne, ils croient devoir conſerver ce nom au métal dont il eſt la mine.

Le volfram qui a ſervi à leur expérience eſt tiré des mines d'étain ſituées aux frontières de Saxe & de Bohême. On ignore encore ſi l'Eſpagne poſsède des mines d'étain, quoique le Minéralogiſte André Céſalpin en faſſe quelque mention: mais l'Hiſtoire Naturelle a droit de tout attendre à cet égard des lumières de MM. de Elhuyar, bien plus que des témoignages de l'autre ſiècle.

N. B. Cet extrait a été fait ſur le Mémoire Eſpagnol; nous venons

de recevoir l'Ouvrage même en françois de la part des Auteurs; & comme il renferme une très-belle suite d'expériences chimiques, nous l'imprimerons tout entier dans le courant de l'année prochaine.

La *Société Royale des Sciences de Montpellier* s'empresse d'annoncer qu'un de ses Membres, M. *Broussonet* fils, vient de lui remettre une somme de 300 livres, qu'il destine à un Prix extraordinaire Académique. Il propose, pour le sujet de ce Prix, l'*Eloge historique* de *Pierre Richer de Belleval, premier Professeur de Botanique & d'Anatomie dans l'Université de Médecine de Montpellier.*

La Société entrant dans les vues d'un Académicien aussi zélé, & se conformant à ses desirs, déclare qu'elle adjugera ce Prix à l'Auteur de qui elle aura reçu le meilleur Ouvrage sur le sujet proposé.

Pierre Richer de Belleval a été le restaurateur de la Botanique dans les Ecoles de Montpellier; il a employé toute sa fortune à la recherche des plantes du bas-Languedoc, & à un Ouvrage de Botanique très-étendu, qu'il s'étoit proposé de publier. Un grand nombre de gravures en cuivre, faites avec une exactitude inconnue avant lui, & qui existent encore, devoient entrer dans cet Ouvrage. On a de lui en outre plusieurs Ecrits imprimés sur la Botanique. La ville de Montpellier lui doit l'établissement de son Jardin Royal des Plantes, qu'il fut chargé de construire, par ordre de Henri IV, en 1598, c'est-à-dire, vingt-huit ans avant la fondation de celui de Paris. La disposition de ce Jardin, qui peut passer pour un modèle en ce genre, est une preuve non équivoque des connoissances en Botanique de son Fondateur.

La Botanique a été depuis cultivée dans la même Ville par des hommes célèbres, MM. *Magnol*, *Nissolles*, *de Sauvages*, Membres de la Société Royale, qui a publié leurs éloges. *Richer de Belleval* étant mort avant l'établissement de cette Compagnie, cet honneur a manqué à sa mémoire: l'éloge qu'on demande réparera ce défaut. Il ne doit point tenir du Panégyrique, ni de l'Oraison funèbre; on n'y veut d'autres ornemens que ceux qui sont propres à l'Histoire: ce qu'on exige principalement, c'est l'analyse raisonnée des Ouvrages de *Richer de Belleval*, avec des détails exacts & intéressans sur sa vie, autant qu'on aura pu en rassembler. L'histoire des progrès de la Botanique en Languedoc & celle du Jardin Royal des Plantes doivent nécessairement former une partie de cet éloge.

Toutes personnes, n'importe de quel pays & de quelle condition, pourront travailler sur ce sujet, & concourir pour le Prix, même les Associés étrangers & les correspondans de la Société. Elle s'est fait la loi d'exclure du concours les Académiciens régnicoles. Ceux qui composeront sont invités à écrire en françois ou en latin. On les prie d'avoir atten-

tion que leurs écrits soient bien lisibles. Ils ne mettront point leurs noms à leurs Ouvrages, mais seulement une sentence ou devise. Ils pourront attacher à leurs écrits un billet séparé & cacheté, où seront, avec la même devise, leurs noms, qualités & adresse. Ce billet ne sera ouvert qu'en cas que la pièce ait remporté le Prix. On adressera les Ouvrages, francs de port, à M. de Ratte, Secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences, à Montpellier, ou on les lui fera remettre entre les mains. Les Ouvrages seront reçus jusqu'au 30 Septembre 1785 inclusivement.

La Société, à son Assemblée publique pendant la tenue des Etats du Languedoc de 1785, proclamera la Pièce qui aura mérité le Prix.

L'*Académie de Lyon*, dans la séance publique qu'elle a tenue le 31 Août, a procédé à la proclamation des Prix. Elle en avoit proposé quatre pour cette année; mais elle a été dans le cas de n'en distribuer que deux.

Distribution de Prix. Pour les Prix doubles d'*Histoire Naturelle* ou d'*Agriculture*, fondés par M. *P. Adamoli*, elle avoit demandé « des observations théoriques & pratiques sur les haies destinées à la clôture des champs, des vignes & des jeunes bois ». Le mérite des cinq Mémoires envoyés au concours a démontré l'utilité du sujet. L'Académie invite les Auteurs à les publier, en particulier celui qui a pris pour devise: *Utile dulci.*

Le premier Prix, consistant en deux médailles d'or, a été décerné au Mémoire coté n°. 4, suivant l'ordre de sa réception; sa devise est:

Ante Jovem nulli subigebant arva coloni, &c.

VIRG. GÉORG.

Ce Mémoire, qui réunit une saine théorie à une pratique éclairée, est de M. *Amoreux* fils, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Membre de plusieurs Académies, le même qui vient d'être couronné, à peu près à la même époque, par la Société Royale de Médecine.

Le second Prix, qui consiste en deux Médailles d'argent, a été donné au Mémoire n°. 3, écrit en latin, dont l'épigraphe est:

Texendæ sepes etiam . . . . .
. . . . *arbusta juvant humilesque myricæ.*

VIRG. GÉORG.

L'Auteur de ce Mémoire savant & méthodique est le R. P. Gaétan-Harasti *de Buda*, Religieux de l'Observance, ancien Professeur de Philosophie,

losophie, de l'Académie d'Agriculture de Vicenze, & de la Société patriotique de Milan : *à Milan.*

Le Prix de *Mathématiques*, fondé par M. *Christin*, devoit être adjugé à l'Auteur du meilleur Mémoire sur le sujet suivant :

« 1°. Exposer les avantages & les inconvéniens des voûtes surbaissées, » dans les différentes constructions, soit publiques, soit particulières, » où l'on est en usage de les employer.

» 2°. Conclure de cette exposition, s'il est des cas où elles doivent » êtres préférées aux voûtes à plein cintre, & quels sont ces cas.

» 3°. déterminer géométriquement quelle seroit la courbure qui leur » donneroit le moins d'élévation, en leur conservant la solidité né- » cessaire ».

L'Académie a reçu quatre Mémoires, qui tous méritent des éloges ; mais aucun n'a paru remplir suffisamment les différentes vues indiquées dans le Programme.

Ces considérations, & l'importance du sujet, ont décidé l'Académie à doubler le Prix proposé, & à proroger le concours jusqu'au 1er Avril 1787. Elle espère que ce nouveau délai donnera le temps aux Auteurs des Mémoires mentionnés de perfectionner leurs Ouvrages. Ils pourront envoyer, sous leurs devises respectives, les changemens & additions qu'ils croiront convenables ; mais une nouvelle copie est préférable. L'Académie admettra pareillement au concours les autres Mémoires qui lui seront adressés sur le même sujet avant l'époque indiquée, & sous les conditions d'usage.

Elle invite les Auteurs à se conformer exactement au Programme, à comparer les voûtes surbaissées aux voûtes à plein cintre, du côté des frais & des difficultés de construction ; des dépenses pour l'entretien ; des facilités pour la navigation & pour le passage des voitures ; des principes du grand & du beau ; du côté sur-tout de la solidité, la partie la plus essentielle, & celle que les Auteurs des Mémoires reçus paroissent en général avoir le plus négligée. Sans exiger une théorie complète de la poussée des voûtes, l'Académie désire au moins qu'on établisse des principes certains, sur lesquels on puisse juger si les voûtes surbaissées peuvent avoir la solidité qui convient sur-tout aux monumens publics, & si elles méritent la préférence sur les voûtes à plein cintre.

L'Académie avoit renvoyé à cette année l'adjudication du Prix des *Arts*, fondé par M. *Christin*, dont le sujet étoit, « de déterminer le » genre d'industrie qui pourroit occuper utilement les habitans de la » plaine du Forez, sans nuire aux travaux de la campagne ».

Le concours qui eut lieu en 1783, n'ayant pas répondu aux vues de l'Académie, elle avoit espéré qu'une année de délai lui procureroit de nouveaux Mémoires. Ce délai n'a produit qu'un supplément au Mémoire qu'elle avoit distingué. Elle doit des éloges au zèle de l'Auteur, mais elle

ne s'eſt pas crue dans le cas de décerner la couronne; & ne pouvant ſe flatter, par une nouvelle prorogation, d'obtenir rien de plus ſatisfaiſant ſur le ſujet dont il s'agit, elle s'eſt déterminée à l'abandonner, & à propoſer le Prix des *Arts* double pour l'année 1786, avec un nouveau problême ci-après énoncé.

L'Académie ayant à diſtribuer en 1785 le *Prix de Phyſique* fondé par M. *Chriſtin*, en a affecté les fonds au ſujet qu'elle a continué, concernant la *mixtion de l'alun dans le vin*; & pour doubler le Prix de 600 liv., ci-devant propoſé, & le porter à 1200 liv., elle a délibéré d'y joindre la ſomme de 100 écus, priſe ſur d'autres fonds dont elle peut diſpoſer.

En conſéquence, elle demande de nouveau « l'examen phyſique & raiſonné de la diſſolution de l'alun dans le vin, conſidérée relativement » à la conſervation du vin & à la conſervation de la ſanté ».

Elle invite les Savans qui voudront s'en occuper, notamment l'Auteur du Mémoire ayant pour deviſe: *Sunt certi denique fines*, auquel elle a donné les plus juſtes éloges, de ne rapporter que des expériences authentiques, de les traiter en grand, & de répondre avec préciſion aux différentes queſtions énoncées dans le premier Programme, à la ſuite du problême, dans les termes ſuivans:

« 1°. La mixtion de l'alun dans le vin eſt-elle un sûr moyen de le » conſerver ou de rétablir ſa qualité, lorſqu'elle eſt altérée? de quelle » eſpèce d'altération dans le vin l'alun eſt-il le préſervatif ou le cor- » rectif?

» 2°. En quelle proportion faut-il mêler l'alun dans le vin, au cas que ce mélange ſoit reconnu avantageux?

» 3°. Le vin tenant en diſſolution la quantité d'alun néceſſaire à ſa con- » ſervation ou à ſon amélioration, eſt-il nuiſible à la ſanté? quels en ſont » les effets ſur l'économie animale?

» 4°. Si l'alun, diſſout dans le vin, eſt reconnu préjudiciable à la » ſanté, eſt-il quelque moyen d'en corriger les effets nuiſibles?

» 5°. Enfin, quelle eſt la manière la plus ſimple & la plus exacte de » reconnoître la préſence de l'alun & ſa quantité, lorſqu'il eſt en diſſo- » lution dans le vin, ſur-tout dans le vin rouge très-coloré »?

M. le Duc de Villeroy, Pair de France, Gouverneur Général de Lyon, & des Provinces de Lyonnois, Forez & Beaujolois, ayant envoyé à l'Académie, qui ſe félicite de l'avoir pour Protecteur, l'énoncé d'une queſtion de Phyſique, & une médaille d'or qu'il déſire être décernée, en l'année 1785, à l'Auteur qui aura fourni ſur cette queſtion le meilleur Mémoire; l'Académie, pour ſe conformer à ſes intentions, a propoſé le problême tel qu'il lui a été adreſſé.

« Les expériences ſur leſquelles *Newton* établit la différente réfrangi- » bilité des rayons hétérogènes, ſont-elles déciſives ou illuſoires »?

L'examen dans lequel les Auteurs entreront, doit être approfondi, & leurs assertions fondées sur des expériences simples, dont les résultats soient uniformes & constans.

Le Prix est une médaille d'or de la valeur de 300 liv. Il sera distribué dans une séance publique de l'Académie, le premier mardi du mois de Décembre 1785.

Les Mémoires ne seront admis au concours que jusq'au 1er Août de la même année: le terme est de rigueur.

L'Académie ayant renoncé au sujet concernant la *plaine du Forez*, a arrêté de doubler le Prix des *Arts*, fondé par M. *Christin*, & de proposer, pour l'année 1786, le sujet suivant:

« Quels sont les moyens d'augmenter la valeur des soies nationales, en » perfectionnant le tirage » ?

Le Prix consistera en deux médailles d'or de la valeur chacune de 300 liv. Les Mémoires ne seront admis que jusqu'au 1er Avril 1786, & sous les autres conditions ci-dessus énoncées.

Pour les Prix d'*Histoire Naturelle ou d'Agriculture*, fondés par M. *P. Adamoli*, que l'Académie doit distribuer en 1786, elle propose le sujet qui suit:

« Quels sont les diverses espèces de lichens dont on peut faire usage » en Médecine & dans les Arts » ?

Les Auteurs détermineront les propriétés de ces plantes par de nouvelles recherches & des expériences.

Ces Prix sont une médaille d'or de la valeur de 300 livres, & une médaille d'argent: ils seront distribués en 1786, après la fête de Saint-Pierre, & les Mémoires reçus au concours jusqu'au 1er Avril seulement; les autres conditions suivant l'usage.

Nota. Le Prix de Mathématiques sur les *voûtes surbaissées*, est renvoyé à l'année 1787, comme il a été dit ci-dessus.

Car. Lud. l'Héritier, &c. Stirpes novæ aut minus cognitæ, descriptionibus & iconibus illustratæ, in-fol. Paris, chez Prévost, quai des Augustins.

Cet Ouvrage, dont un ou deux fascicules sont déjà imprimés, n'a pas encore eté mis en vente pour des raisons particulières. Nous en rendrons compte aussi-tôt qu'il paroîtra.

Le premier fascicule contient 10 plantes & 11 Planches. Prix, 13 liv. 4 s.; & 26 l. 8 s. gr. pap. vélin.

Le second fascicule contient 10 plantes & autant de Planches. Prix, 12 liv.; & 24 l. gr. pap. vélin.



ASTRONOMIE. *Connoiſſance des temps, ou expoſition du mouvement des aſtres pour* 1787, *publiée par l'Académie Royale des Sciences, calculée par M.* JEAURAT, *de la même Académie, & préſentée au* ROI *par l'Auteur le* 7 *Novembre* 1784. A Paris, chez Moutard, Imprimeur-Libraire de la Reine, rue des Mathurins, Hôtel de Cluni.

L'importance de cet Ouvrage conſiſte principalement dans la grande utilité dont il eſt pour la Géographie & pour la Marine. Dès 1679, M. Picard en publia le premier volume en faveur des Aſtronomes; mais ce n'étoit guère qu'un calendrier raiſonné. M. Jeaurat, qui en a publié douze volumes depuis l'année 1775 qu'il en a été chargé, lui a donné une forme bien plus intéreſſante : c'eſt un petit Traité périodique d'Aſtronomie pratique, où l'on trouve annuellement les tables les plus néceſſaires aux obſervateurs & aux amateurs zélés des progrès de l'Aſtronomie & de la Navigation.

Les annonces des phénomènes aſtronomiques qu'il convient de prévoir & d'obſerver, y ont toute l'etendue déſirable; celles même de la planette d'Herſchel, quoique nouvellement découverte, ſont dans ce volume-ci pour le 1er & le 15 de chaque mois. Ajoutons que M. Jeaurat y publie en même temps, & avant aucun autre Aſtronome, les tables de cette nouvelle planette, & ſous une forme des plus commodes pour la pratique ; car toutes les équations que la théorie néceſſite ſont addirives; de ſorte que chaque obſervateur peut lui-même faire promptement tous les calculs qu'il déſirera à cet égard : d'ailleurs on voit avec plaiſir la conformité de ces tables, toute récentes qu'elles ſont, avec les obſervations; ce qui prouve que l'Aſtronomie a fait de nos jours des progrès conſidérables.

Dans les volumes précédens, M. Jeaurat à publié tous les meilleurs Catalogues d'étoiles fixes : dans celui-ci il publie le Catalogue des étoiles zodiacales de Tobie Mayer, réduit au 1er Janvier 1786. Il donne, page 368 & ſuivantes, un errata important pour rectifier les fautes d'impreſſion échapées dans le volume pour 1785, concernant le Catalogue des étoiles fixes de Bradley.

Quant aux poſitions géographiques, M. Jeaurat a encore ſinguliérement enrichi la table de la différence des méridiens des différens lieux, d'après les réſultats de la célèbre Carte de la France de M. Caſſini : il a lui-même calculé les longitudes & les latitudes des lieux les plus remarquables de la France, par une méthode rigoureuſe, dont il donne un type de calcul qui ne laiſſe rien à déſirer.

Ce volume eſt terminé par la poſition des principaux clochers de Paris, dont M. Jeaurat a fait les calculs d'après ſes propres obſervations.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Décemb. 1784. VALMONT DE BOMARE.

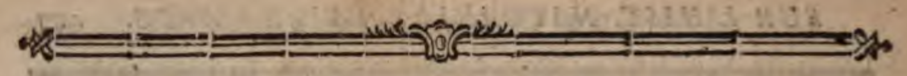


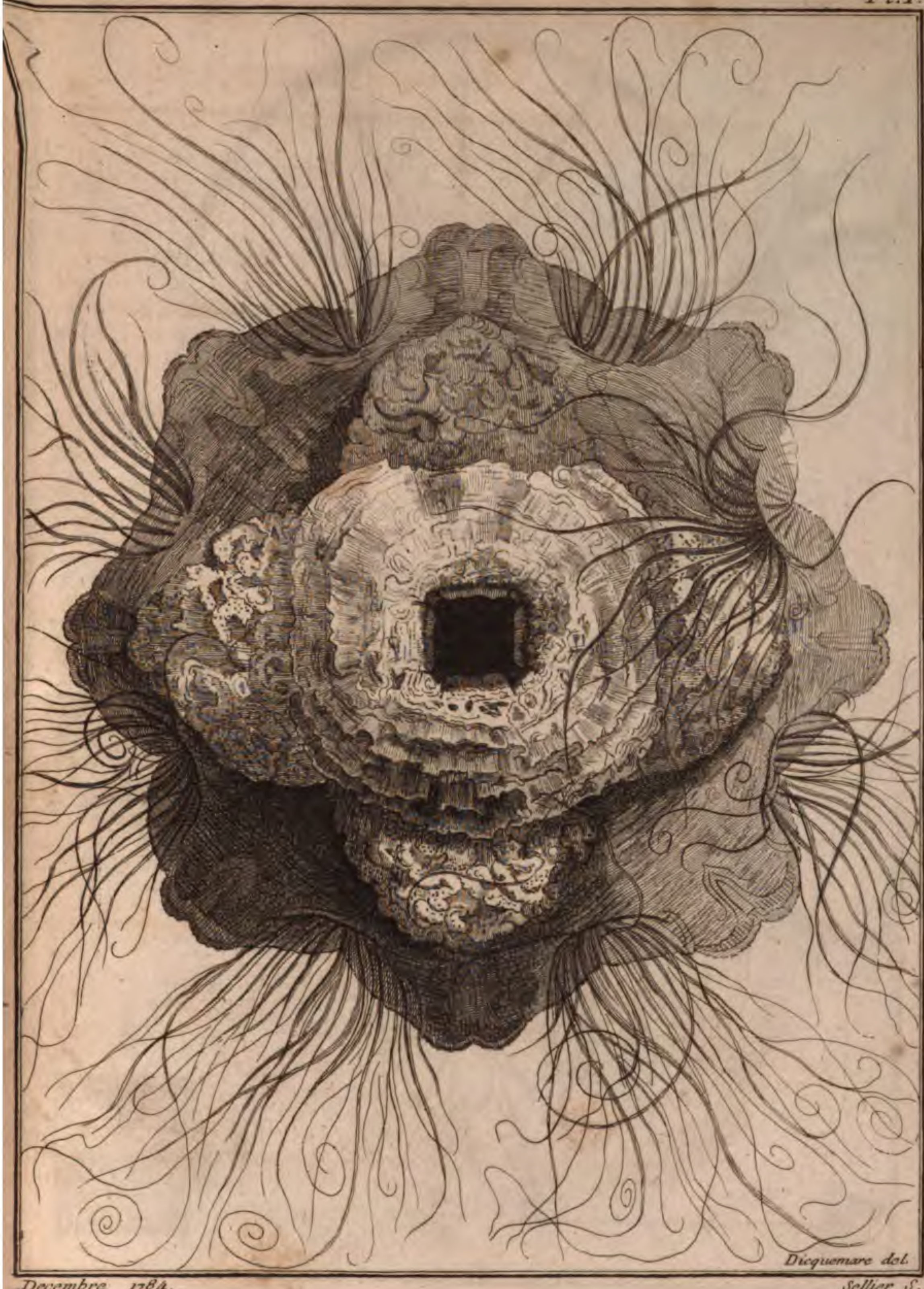
TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

CHIMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

Pl. I.



Decembre 1784.

Sellier S.



